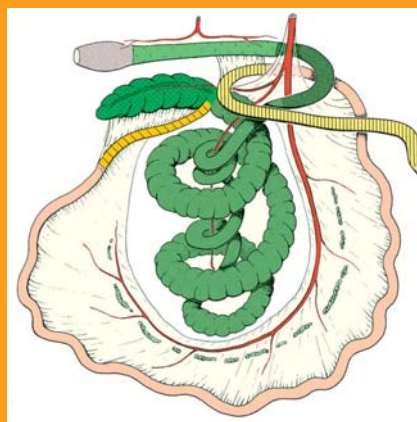
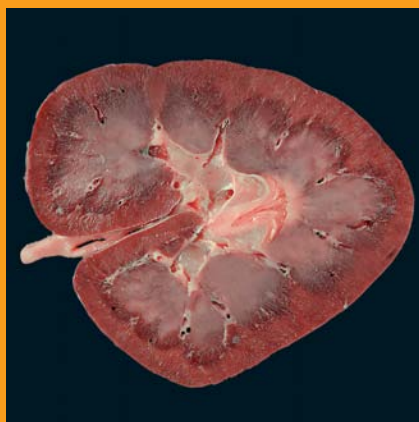
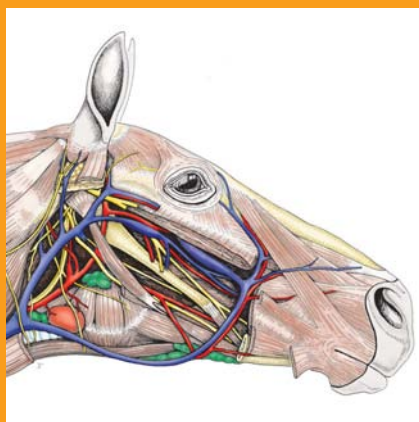


Horst Erich König ■ Hans-Georg Liebich

Anatomia dos Animais Domésticos

Texto e Atlas Colorido



» 6ª Edição «





K82a König, Horst Erich.
Anatomia dos animais domésticos : texto e atlas colorido
[recurso eletrônico] / Horst Erich König, Hans-Georg Liebich ;
tradução: Régis Pizzato ; revisão técnica: Luciana Silveira
Flôres Schoenau, Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim.
– 6. ed. – Porto Alegre : Artmed, 2016.

Editado como livro impresso em 2016.
ISBN 978-85-8271-300-6

1. Veterinária. 2. Anatomia animal. I. Liebich, Hans-Georg.
II. Título.

CDU 636.09

Horst Erich König

Em. O. Univ. Prof. Dr. med. vet. Dr. habil. DDr. h.c.
Institut für Anatomie, Histologie und Embryologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, 1210 Wien, Austria

Hans-Georg Liebich

Univ.-Prof. Dr. med. vet. Dr. h.c. mult.
Tierärztliche Fakultät
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstraße 13, 80539 München, Germany

Anatomia dos Animais Domésticos

Texto e Atlas Colorido

» 6ª Edição «

Tradução:

Régis Pizzato

Revisão técnica:

Luciana Silveira Flôres Schoenau

Professora associada IV de Anatomia Animal e chefe do Departamento de Morfologia
do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Mestre em Medicina Veterinária: Cirurgia pela UFSM.

Doutora em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres pela Universidade de São Paulo (USP).

Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim

Professora associada IV e supervisora da área de Anatomia do Departamento de Morfologia
e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Presidente da Comissão de Ética no uso de animais de experimentação da UFRPE.

Especialista em Neuropsicologia pela Faculdade de Ciências Humanas – ESUDA –
e em Morfologia Humana pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Mestre em Zootecnia: Produção Animal pela UFRPE.

Doutora em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres pela USP.

Versão impressa

desta obra: 2016



2016

Obra originalmente publicada sob o título *Veterinary anatomy of domestic mammals*, 6th Edition.
ISBN 9783794528332

Authorized translation of the 6th edition
König H.E., Liebich H.-G., *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals*
Copyright ©2014 by Schattauer GmbH, Stuttgart/Germany.

Gerente editorial: *Letícia Bispo de Lima*

Colaboraram nesta edição:

Editora: *Mirian Raquel Fachinetto Cunha*

Capa: *Márcio Monticelli*

Preparação de originais e leitura final: *Heloísa Stefan*

Editoração: *Techbooks*

Reservados todos os direitos de publicação, em língua portuguesa, à
ARTMED EDITORA LTDA., uma empresa do GRUPO A EDUCAÇÃO S.A.
Av. Jerônimo de Ornelas, 670 – Santana
90040-340 Porto Alegre RS
Fone: (51) 3027-7000 Fax: (51) 3027-7070

Unidade São Paulo
Rua Doutor Cesário Mota Jr., 63 – Vila Buarque
01221-020 São Paulo SP
Fone: (11) 3221-9033

SAC 0800 703-3444 – www.grupoa.com.br

É proibida a duplicação ou reprodução deste volume, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na Web e outros), sem permissão expressa da Editora.

IMPRESSO NO BRASIL
PRINTED IN BRAZIL

Autores

a.o. Univ. Prof. Dr. Alexander Probst

Institut für Anatomie, Histologie und Embryologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

a.o. Univ. Prof. Dr. Christian Peham

Arbeitsgruppe für Bewegungsforschung
Klinik für Pferde
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Univ. Prof. Dr. Christine Aurich

Besamungs- und Embryotransferstation
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Univ.-Prof. Dr. Christoph Mülling

Veterinär-Anatomisches Institut
Veterinärmedizinische Fakultät
Universität Leipzig
An den Tierkliniken 43, D-04103 Leipzig

Dr. Eberhard Ludewig, Dipl. ECVDI

Klinik für Kleintiere
Veterinärmedizinische Fakultät
Universität Leipzig
An den Tierkliniken 23, D-04103 Leipzig

a.o. Univ. Prof. Dr. Gerald Weissengruber

Institut für Anatomie, Histologie und Embryologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

a.o. Univ. Prof. Dr. Gerhard Forstenpointner

Institut für Anatomie, Histologie und Embryologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Univ.-Prof. Dr. Gerhard Oechtering

Klinik für Kleintiere
Veterinärmedizinische Fakultät Universität Leipzig
An den Tierkliniken 23, D-04103 Leipzig

Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Hans-Georg Liebich

Tierärztliche Fakultät
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstraße 13, D-80539 München

Associate Prof. Dr. Hermann Bragulla

Department of Biological Sciences
202 Life Science Building
Louisiana State University
Baton Rouge, LA 70803-1715, USA

Em. O. Univ. Prof. Dr. Dr. habil. DDr. h.c. Horst Erich König

Institut für Anatomie, Histologie und Embryologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Prof. MVDr. Ivan Misek, Ph.D.

Institut für Tierphysiologie und Genetik
Tschechische Akademie für Wissenschaften, v. v. i.
Veve í 97, CZ-60200 Brno 2

Univ.-Prof. Dr. Jesus Ruberte

Departamento de Patologia y Producciones Animales
Facultad de Veterinaria
Universidad Autonoma de Barcelona
E-08193 Bellaterra, Barcelona

Priv.-Doz. Dr. Johann Maierl

Lehrstuhl für Anatomie, Histologie und Embryologie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstraße 13, D-80539 München

Univ.-Prof. Dr. Johanna Plendl

Institut für Veterinär-Anatomie
Fachbereich Veterinärmedizin
Freie Universität Berlin
Koserstraße 20, D-14195 Berlin

Univ.-Prof. Dr. Johannes Seeger

Veterinär-Anatomisches Institut
Veterinärmedizinische Fakultät
Universität Leipzig
An den Tierkliniken 43, D-04103 Leipzig

Prof. Dr. Klaus-Dieter Budras

Institut für Veterinär-Anatomie
Fachbereich Veterinärmedizin
Freie Universität Berlin
Koserstraße 20, D-14195 Berlin

a.o. Univ.-Prof. Dr. Mircea-Constantin Sora

Zentrum für Anatomie und Zellbiologie
Medizinische Universität Wien
Währinger Straße 13, A-1019 Wien

Ass. Prof. Dr. Peter Paulsen

Institut für Fleischhygiene
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. Péter Sótónyi

Department of Anatomy and Histology
Faculty of Veterinary Science
Szent István University
István u. 2, H-1078 Budapest

Univ.-Prof. Dr. Reinhard Fries, Dipl. ECVPH

Institut für Fleischhygiene und -technologie
Fachbereich Veterinärmedizin
Freie Universität Berlin
Brümmersstraße 10, D-14195 Berlin

Univ.-Prof. Dr. René van den Hoven, Dipl. ECVPT, Dipl. ECEIM

Abteilung für Interne Medizin Pferde
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

a.o. Univ. Prof. Dr. Sibylle Kneissl

Bildgebende Diagnostik
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Priv.-Doz. Dr. Sven Reese

Lehrstuhl für Anatomie, Histologie und Embryologie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstraße 13, D-80539 München

Prof. adj. Dr. William Pérez

Encargado del Área de Anatomía Facultad de Veterinaria
Universidad de la República
Lasplaces 1620, PC 11600, Montevideo, Uruguay

Prefácio

A última edição de *Anatomia Veterinária dos Animais Domésticos* foi recebida com entusiasmo pelos estudantes – fato que se refletiu no imenso *feedback* que recebemos. Ficamos extremamente satisfeitos com essa resposta muito positiva, cujo reflexo foi a necessidade de uma nova edição em apenas 4 anos. Nela, os Capítulos 1 a 18, sistemáticos e voltados para anatomia, foram revisados e ampliados com base em descobertas mais recentes. Agradecemos a nossos colegas, os professores Péter Sótonyi (Budapeste), Jesus Ruberte (Barcelona), Christoph Mülling e Johannes Seeger (ambos de Leipzig), Peter Paulsen e Christian Peham (ambos de Viena), Reinhard Fries e Johanna Plendl (ambos de Berlim), Ivan Misek (Brno) e William Pérez (Montevideú), por suas revisões.

Já no início da graduação, os estudantes de medicina veterinária desejam saber o que devem aprender nessa vasta e desafiadora área do conhecimento anatômico. Por esse motivo, elaboramos o Capítulo 19, Anatomia topográfica e aplicações clínicas, agregando a ele, nesta edição, o assunto Exame retal. Agradecemos a Profa. Christine Aurich (Viena) por sua valiosa contribuição para este capítulo.

Nesta 6ª edição acrescentamos o Capítulo 20, Anatomia seccional e processos de imagem. Nele, as bases propedêuticas são discutidas com relação a diversas condições anatômicas – desde anatomia seccional até técnicas modernas de geração de imagens, as quais são usadas, atualmente, de forma rotineira na prática clínica da medicina veterinária. Nossos colegas, os professores Eberhard Ludewig, Christoph Mülling e Gerhard Oechtering (todos de Leipzig), Sibylle Kneissl, René van den

Hoven, Alexander Probst e Mircea-Constantin Sora (todos de Viena), realizaram importantes contribuições, pelas quais expressamos nosso profundo agradecimento.

Como nas edições anteriores, agradecemos nossa ilustradora, Dra. Eva Polsterer (Viena), que, ao produzir várias novas ilustrações anatômicas, contribuiu de modo valioso, cientificamente relevante e artisticamente formidável. Não menos importante, transmitimos um agradecimento especial à Christel Schura (Munique) pela edição e perfeita colorização das ilustrações. Recebemos, também, importante material gráfico da Profa. Ass. Katharina Hittmair (Viena) e do Dr. Sergio Donoso (Chile), a quem expressamos nosso profundo agradecimento. Agradecemos, ainda, ao Dr. Rudolf Macher (Viena) pela preparação magistral dos espécimes anatômicos.

Finalmente, nosso agradecimento especial para Christa Gnädig, Dra. Sandra Schmidt e Eva Wallstein (BSc. Biol.), que, mais uma vez, com grande dedicação supervisionaram a publicação e implementaram importantes melhorias nesta 6ª edição em nome da Schattauer. Mais agradecimentos destinam-se à Dra. Elinor Switzer por sua perícia na tradução das contribuições em alemão. Agradecemos ao nosso editor, Dieter Bergemann, por seu apoio generoso e considerável assistência durante o desenvolvimento deste novo livro.

Horst Erich König
Hans-Georg Liebich

Esta página foi deixada em branco intencionalmente.

Sumário

Introdução e Anatomia Geral	1		
H.-G. Liebich, G. Forstenpointner, W. Pérez e H. E. König		Anastomoses, artérias de barreira e veias esfinterianas	34
História da anatomia veterinária	1	Vasos (vasa)	34
Designações para posição e direção do corpo animal	6	Estrutura dos vasos sanguíneos (vasa sanguinea)	34
Divisão do corpo animal em órgãos e em sistemas orgânicos	6	Artérias (arteriae)	35
Aparelho locomotor (apparatus locomotorius)	8	Arteriolas	36
Sistema esquelético (systema skeletale)	8	Capilares sanguíneos (vasa capillaria)	36
Osteologia (osteologia)	8	Vênulas	36
Construção do esqueleto	8	Veias (venae)	37
Formas de tecidos ósseos	9	Sistema linfático (systema lymphaticum)	38
Arquitetura óssea	10	Órgãos linfáticos	38
Endóstio, perióstio	11	Funções do sistema linfático	39
Regeneração óssea	12	Arquitetura dos vasos linfáticos (vas lymphaticum)	39
Suprimento sanguíneo e nervoso dos ossos	12		
Ossos como órgãos	13	Anatomia geral do sistema nervoso (systema nervosum)	39
Osteogênese	13	Funções do sistema nervoso	40
Ossificação	14	Arquitetura e estrutura do sistema nervoso	40
Tipos de tecidos ósseos	16	Tecido nervoso (textus nervosus)	40
Funções ósseas	17	Neurônios	41
Artrologia (arthrologia)	17	Células da glia (gliócitos, neuróglia)	41
Sinartroses	20	Sistema nervoso central (systema nervosum centrale, SNC)	41
Unões articulares verdadeiras (articulationes synoviales)	20	Substância cinzenta (substantia grisea)	42
		Substância branca (substantia alba)	43
		Sistema nervoso periférico (systema nervosum periphericum, SNP)	43
		Nervos (nervi, neurons)	43
		Raízes motoras e sensoriais	43
		Gânglios (ganglia)	44
		Sistema nervoso somático (voluntário)	44
		Sistema nervoso vegetativo (autônomo)	45
		Transmissão de informações por meio dos nervos	45
		Sinapses	45
		Barreiras no sistema nervoso	47
		Anatomia geral das vísceras	47
		Mucosa visceral	47
		Epitélio	47
		Camada de tecido conectivo do epitélio	48
		Camada muscular do epitélio	49
		Tecido conectivo visceral	49
		Motilidade visceral	49
		Cavidades do corpo e seu revestimento seroso	50
Sistema muscular (systema musculare)	23		
Miologia (myologia)	23		
Desenvolvimento, degeneração, regeneração e adaptação das fibras musculares	24		
Arquitetura da musculatura esquelética e dos tendões	25		
Forma dos músculos	27		
Locomoção	27		
Estruturas de apoio dos músculos	28		
Funções da membrana sinovial	29		
Anatomia geral de angiologia (angiologia)	29		
Organização do sistema cardiovascular	32		
Coração (cor)	33		
Circulação pulmonar e circulação sistêmica	33		
Circulação portal	34		
Circulação periférica	34		
Artérias colaterais, artérias terminais e rede admirável	34		

1 Esqueleto axial (Skeleton Axiale)

H.-G. Liebich e H. E. König

Crânio	53
Coluna vertebral	53
Tórax	54
Esqueleto da cabeça	54
Crânio, neurocrânio (cranium, neurocranium)	54
Osso occipital (os occipitale)	55
Osso esfenóide (os sphenoidale)	58
Pré-esfenóide (os praesphenoidale)	58
Basisfenóide (os basisphenoidale)	59
Osso temporal (os temporale)	59
Osso frontal (os frontale)	61
Osso parietal (os parietale)	62
Osso interparietal (os interparietale)	63
Osso etmoide (os ethmoidale)	63
Crânio, porção facial (facies, viscerocranium)	64
Osso nasal (os nasale)	65
Osso lacrimal (os lacrimale)	65
Osso zigomático (os zygomaticum)	67
Maxila	67
Osso incisivo (os incisivum)	69
Osso palatino (os palatinum)	70
Vômer	71
Osso pterigoide (os pterygoideum)	71
Mandíbula (mandibula)	71
Osso hioide, aparelho hioideo (os hyoideum, apparatus hyoideus)	73
Seios paranasais (sinus paranasales)	74
O crânio como um todo	75
O crânio dos carnívoros	75
Osso hioide (os hyoideum)	80
Cavidades do crânio de carnívoros	80
Cavidade craniana (cavum cranii)	80
Cavidade nasal (cavum nasi)	81
Seios paranasais (sinus paranasales)	82
O crânio do equino	82
Osso hioide (os hyoideum)	87
Cavidades do crânio equino	88
Cavidade craniana (cavum cranii)	88
Cavidade nasal (cavum nasi)	88
Seios paranasais (sinus paranasales)	89
Coluna vertebral (columna vertebralis)	89
Vértebras cervicais (vertebrae cervicales)	91
Vértebras torácicas (vertebrae thoracicae)	94
Vértebras lombares (vertebrae lumbales)	97
Vértebras sacrais (vertebrae sacrales)	100
Vértebras caudais ou coccígeas (vertebrae caudales)	105
Esqueleto torácico (skeleton thoracis)	105
Costelas (costae)	105
Esterno (sternum)	108

53

Unões do crânio e tronco (suturae capitis, articulationes columnae vertebralis et thoracis)	108
Unões do crânio (synchondroses cranii)	108
Unões da coluna vertebral, do tórax e do crânio (articulationes columnae vertebralis, thoracis et cranii)	109
Articulações intervertebrais (articulationes columnae vertebralis)	111
Ligamentos da coluna vertebral	112
Articulações das costelas com a coluna vertebral (articulationes costovertebrales)	115
Articulações da parede torácica (articulationes thoracis)	115
A coluna vertebral como um todo	116

2 Fácias e Músculos da Cabeça, do Pescoço e do Tronco

117

H.-G. Liebich, J. Maierl e H. E. König

Fácias	117
Fácias superficiais da cabeça, do pescoço e do tronco	117
Fácias profundas da cabeça, do pescoço e do tronco	117
Músculos cutâneos (musculi cutanei)	118
Músculos cutâneos da cabeça (musculi cutanei capitis)	118
Músculos cutâneos do pescoço (musculi cutanei colli)	118
Músculos cutâneos do tronco (musculi cutanei trunci)	119
Músculos da cabeça (musculi capitis)	119
Músculos faciais (musculi faciales)	119
Músculos dos lábios e das bochechas (musculi labiorum et buccarum)	120
Músculos do nariz (musculi nasi)	123
Músculos extraorbitais das pálpebras (musculi extraorbitales)	124
Músculos da orelha externa (musculi auriculares)	124
Músculos mandibulares	125
Músculos da mastigação	125
Músculos superficiais do espaço mandibular	128
Músculos específicos da cabeça	129
Músculos do tronco (musculi trunci)	130
Músculos do pescoço (musculi colli)	131
Músculos dorsais (musculi dorsi)	135
Musculatura dorsal e cervical longa	136
Musculatura cervical e dorsal curta	140
Músculos da parede torácica (musculi thoracis)	141
Músculos respiratórios	141
Músculos da parede abdominal (musculi abdominis)	144
Bainha do músculo reto do abdome (vagina m. recti abdominis)	147
Canal inguinal (canalis inguinalis)	147
Músculos da cauda (musculi caudae)	148

3 Membros Torácicos ou Anteriores (Membra Thoracica)

H.-G. Liebich, J. Maierl e H. E. König

151

Esqueleto do membro torácico (ossa membri thoracici)	151
Cintura escapular (cingulum membri thoracici)	151
Escápula (scapula)	151
Esqueleto do braço (brachium)	155
Esqueleto do antebraço (skeleton antebrachii)	158
Rádio	159
Ulna	161
Esqueleto da mão (skeleton manus)	162
Ossos carpais (ossa carpi)	162
Ossos metacarpais (ossa metacarpalia)	163
Ossos digitais da mão (ossa digitorum manus)	164
Esqueleto da mão (pata dianteira) dos carnívoros	164
Ossos carpais (ossa carpi)	164
Ossos metacarpais (ossa metacarpalia)	164
Ossos digitais da mão (ossa digitorum manus)	165
Esqueleto da mão do equino	166
Ossos carpais (ossa carpi)	166
Ossos metacarpais (ossa metacarpalia)	166
Ossos digitais da mão (ossa digitorum manus)	169

Articulações do membro torácico (articulationes membri thoracici)	170
Conexões do membro torácico com o tórax	170
Articulação do ombro ou umeral (articulatio humeri)	170
Articulação do cotovelo (articulatio cubiti)	173
Articulações do rádio com a ulna (articulatio radioulnaris proximalis et articulatio radioulnaris distalis)	174
Articulações da mão (articulationes manus)	175
Articulações do carpo (articulationes carpeae)	175
Articulações intermetacarpais (articulationes intermetacarpeae)	179
Articulações falângicas	179
Articulações falângicas dos carnívoros	180
Articulações metacarpofalângicas	180
Articulações interfalângicas proximais	180
Articulações interfalângicas distais	180
Ligamentos interdigitais	180
Articulações falângicas dos ruminantes	180
Articulações metacarpofalângicas	180
Articulações interfalângicas proximais	182
Articulações interfalângicas distais	183
Sustentação do 2º e do 5º dedos (dedos atrofiados)	184
Articulações falângicas do equino	184
Articulação metacarpofalângica	184
Articulação interfalângica proximal	186
Articulação interfalângica distal	187
Ligamentos das cartilagens da falange distal	190

Músculos do membro torácico (musculi membri thoracici)	190
Fáscias profundas do membro torácico	190
Cintura escapular ou musculatura extrínseca do membro torácico	190
Camada superficial da musculatura extrínseca do membro torácico	190
Camada profunda da musculatura extrínseca do membro torácico	193
Musculatura intrínseca do membro torácico	196
Músculos da articulação do ombro	196
Músculos laterais do ombro	197
Músculos mediais do ombro	199
Músculos da articulação do cotovelo	200
Músculos das articulações radioulnares	202
Músculos da articulação do carpo	203
Músculos dos dedos	205
Músculos curtos dos dedos	220
Músculos especiais dos dedos de carnívoros	222

4 Membros Pélvicos ou Posteriores (Membra Pelvina)

H.-G. Liebich, H. E. König e J. Maierl

223

Esqueleto do membro pélvico (ossa membri pelvini)	223
Cíngulo do membro pélvico (cingulum membri pelvini)	223
Ílio (os ilium)	223
Púbis (os pubis)	227
Ísquio (os ischii)	227
Acetábulo (acetabulum)	228
Pelve (pelvis)	229
Cavidade pélvica	231
Esqueleto femoral (skeleton femoris)	232
Patela (patella)	236
Esqueleto da perna (skeleton cruris)	237
Tíbia	238
Fíbula	239
Esqueleto do pé (skeleton pedis)	239
Ossos do tarso (ossa tarsi)	239
Tálus (os tarsi tibiali)	242
Calcâneo (os tarsi fibulare)	242
Ossos do metatarso e esqueleto dos dedos (ossa metatarsalia et ossa digiti pedis)	244
Articulações do membro pélvico (articulationes membri pelvini)	245
Articulação sacroilíaca (articulatio sacroiliaca)	245
Articulação coxofemoral (articulatio coxae)	246
Articulação do joelho (articulatio genus)	248
Articulação femorotibial (articulatio femorotibialis)	248
Articulação femoropatelar (articulatio femoropatellaris)	250

Articulações tibiofibulares	254	Glândula salivar parótida (glandula parotis)	315
Articulações do pé (articulationes pedis)	254	Glândula salivar mandibular	
Articulação do tarso (articulatio tarsi)	254	(glandula mandibularis)	315
Articulações metatarsais e falângicas	259	Glândulas salivares sublinguais	
		(glandulae sublinguales)	316
Músculos do membro pélvico		Aparelho mastigatório	316
(musculi membri pelvini)	259	Dentes (dentes)	316
Fáscias da pelve e do membro pélvico	259	Estrutura dos dentes	316
Musculatura do cingulo pélvico ou		Dentição do equino	319
extrínseca do membro pélvico	259	Dentição do gato	323
Musculatura intrínseca do membro pélvico	264	Dentição do cão	323
Músculos externos do quadril	265	Dentição do suíno	325
Músculos femorais caudais	267	Dentição do bovino	325
Músculos femorais mediais	270	Articulação temporomandibular	
Músculos pélvicos internos	272	(articulatio temporomandibularis)	327
Músculos do joelho	276	Músculos da mastigação	327
Músculos da tíbia	278	Faringe (cavum pharyngis)	327
Músculos craniolaterais da tíbia	279	Deglutição	329
Músculos caudais da tíbia	284	Estruturas linfáticas da faringe (tonsilas)	329
Músculo curtos dos dedos	288	Músculos do aparelho hióideo	330
		Músculos craniais do aparelho hióideo	330
		Músculos caudais do aparelho hióideo	331
5 Estática e Dinâmica	289	Parte cranial do canal alimentar	
J. Maierl, G. Weissengruber, Chr. Peham		(esôfago e estômago)	332
e H. E. König		Esôfago	332
Construção do tronco	289	Estrutura do esôfago	332
Membro torácico	289	Estômago (gaster, ventriculus)	333
Membro pélvico	292	Estômago unicavitário	333
Andaduras	293	Estrutura da parede do estômago	333
		Variações do estômago unicavitário	
		específicas para cada espécie	335
		Vascularização e inervação	338
		Posição do estômago e omentos	339
6 Cavidades do Corpo	295	Estômago puricavitário	341
H. E. König, W. Pérez e H. -G. Liebich		Rúmen	344
Estabilidade posicional dos órgãos nas		Retículo	345
cavidades corporais	295	Omaso	346
Cavidade torácica (cavum thoracis)	296	Abomaso	347
Mediastino (mediastinum)	297	Sulco gástrico (sulcus ventriculi)	347
Linfonodos do mediastino	299	Omentos	347
Cavidade abdominal e cavidade pélvica		Vascularização	349
(cavum abdominalis et pelvis)	299	Inervação	350
Cavidade peritoneal (cavum peritonei)	301	Linfonodos	350
Cavidade pélvica (cavum pelvis)	303	Intestino	350
		Estrutura da parede intestinal	351
		Inervação do intestino	352
		Vascularização do intestino	352
		Intestino delgado (intestinum tenue)	354
7 Sistema Digestório	307	Duodeno (duodenum)	354
(Systema Digestorium)		Jejuno (jejunum)	355
H. E. König, P. Sótönyi, J. Ruberte e H.-G. Liebich		Íleo (ileum)	358
Boca e faringe	307	Intestino grosso (intestinum crassum)	359
Cavidade oral (cavum oris)	307	Ceco (caecum)	359
Palato (palatum)	308	Ceco do equino	359
Língua (lingua, glossa)	309	Ceco do suíno e dos ruminantes	361
Assoalho sublingual da cavidade oral	313	Colo (colon)	361
Glândulas salivares (glandulae salivariae)	314		

Colo do equino	362	9 Sistema Urinário	399
Colo do suíno	363	(Systema Urinarium)	
Colo dos ruminantes	363	H. E. König, J. Maierl e H.-G. Liebich	
Reto	364		
Canal anal e estruturas vizinhas	364		
8 Sistema Respiratório	377		
(Systema Respiratorium)			
H. E. König e H.-G. Liebich			
Funções do sistema respiratório	378	10 Órgãos Genitais Masculinos	413
Trato respiratório superior	379	(Organa Genitalia Masculina)	
Nariz (rhin, nasus)	379	H. E. König e H.-G. Liebich	
Ápice do nariz	379		
Cartilagens nasais (cartilagine nasii)	382	Testículos (testis, orchis)	413
Vestíbulo nasal (vestibulum nasi)	382	Estrutura do testículo	415
Cavidades nasais (cava nasi)	383	Epidídimo (epididymis)	416
Conchas nasais (conchae nasales)	383	Ducto deferente (ductus deferens)	416
Meatos nasais (meatus nasi)	384	Envoltórios do testículo	417
Seios paranasais (sinus paranasales)	384	Processo vaginal (processus vaginalis) e cordão espermático (funiculus spermaticus)	418
Trato respiratório inferior	387	Posição do escroto	419
Laringe	387	Vascularização, drenagem linfática e inervação do testículo e seus envoltórios	419
Cartilagens da laringe (cartilagine laryngis)	387	Uretra (urethra)	421
Epiglote (epiglottis)	387	Glândulas genitais acessórias	
Cartilagem tireóidea (cartilago thyroidea)	388	(glandulae genitales accessoriae)	421
Cartilagens aritenóideas		Glândula vesicular (glandula vesicularis)	421
(cartilagine arytenoideae)	388	Próstata (prostata)	423
Cartilagem cricóidea (cartilago cricoidea)	388	Glândula bulbouretral (glandula bulbourethralis)	423
Cavidade laríngea (cavum laryngis)	388	Pênis (penis)	424
Articulações e ligamentos da laringe	389	Prepúcio (praeputium)	427
Músculos da laringe	389	Músculos do pênis	428
Funções da laringe	390	Vascularização, drenagem linfática e inervação da uretra e do pênis	428
Vascularização e inervação da laringe	390	Ereção e ejaculação	428
Traqueia (trachea)	393		
Pulmão (pulmo)	393		
Estrutura dos pulmões	396		
Árvore brônquica (arbor bronchialis)	396		
Lobos pulmonares (lobi pulmonis)	397		
Vasos sanguíneos	398		
Linfonodos	398		
Inervação	398		

11 Órgãos Genitais Femininos (Organa Genitalia Feminina)

H. E. König, J. Plendl e H.-G. Liebich

Ovário (ovarium)	429
Posição, forma e tamanho dos ovários	431
Estrutura dos ovários	431
Folículos ovarianos	432
Corpo lúteo	433
Tuba uterina (tuba uterina, salpinx)	439
Mesovário, mesosalpinge e bolsa ovariana	439
Útero (metra, hystera, uterus)	440
Estrutura da parede uterina	442
Vagina	444
Vestíbulo da vagina (vestibulum vaginae)	444
Vulva (vulva)	446
Ligamentos (adnexa)	447
Músculos	449
Vascularização, drenagem linfática e inervação	449

12 Órgãos do Sistema Circulatório (Systema Cardiovasculare)

H. E. König, J. Ruberte e H.-G. Liebich

Coração (cor)	451
Pericárdio (pericardium)	452
Posição e tamanho do coração	453
Forma e topografia da superfície do coração	453
Compartimentos do coração	454
Átrios do coração (atria cordis)	454
Átrio direito (atrium dextrum)	454
Átrio esquerdo (atrium sinistrum)	455
Ventrículos do coração (ventriculi cordis)	455
Ventrículo direito (ventriculus dexter)	455
Ventrículo esquerdo (ventriculus sinister)	456
Estrutura da parede cardíaca	457
Vascularização do coração	460
Sistema condutor do coração	461
Inervação do coração	462
Linfáticos do coração	462
Funções do coração	462
Vasos (vasa)	463
Artérias da circulação pulmonar	463
Artérias da circulação sistêmica	463
Ramos craniais do arco da aorta	465
Tronco braquiocefálico	465
Aorta torácica e aorta abdominal	470
Artéria ilíaca externa	470
Artéria ilíaca interna	473

Veias (venae)	475
Veia cava cranial (vena cava cranialis) e seus afluentes	475
Veias da cabeça e do pescoço	475
Veia ázigo (vena azygos)	476
Veias do membro torácico	477
Veia cava caudal (vena cava caudalis)	478
Veia porta (vena portae)	479
Artérias e veias do dedo	480

13 Sistema Imune e Sistema Linfático (Systema Immune e Systema Lymphoideum)

H. E. König, R. Fries, P. Paulsen e H.-G. Liebich

Vasos linfáticos (vas lymphaticum)	481
Linfonodos (lymphonodi, nodi lymphatici)	482
Linfonodos da cabeça	483
Linfocentro parotídeo	484
Linfocentro mandibular	484
Linfocentro retrofaríngeo	484
Linfonodos do pescoço	484
Linfocentro cervical superficial	484
Linfocentro cervical profundo	484
Linfonodos do membro torácico	485
Linfocentro axilar	485
Linfonodos do tórax	485
Linfocentro torácico dorsal	485
Linfocentro torácico ventral	485
Linfocentro mediastinal	486
Linfocentro bronquial	486
Linfonodos do abdome	487
Linfocentro lombar	487
Linfocentro celíaco	487
Linfocentro mesentérico cranial	487
Linfocentro mesentérico caudal	488
Linfonodos da cavidade pélvica e do membro pélvico	488
Linfocentro iliossacral	488
Linfocentro iliofemoral	488
Linfocentro inguinofemoral (lymphocentrum inguinofemorale)	489
Linfocentro isquiático (lymphocentrum ischiadicum)	489
Linfocentro poplíteo (lymphocentrum popliteum)	489
Ductos coletores de linfa	489
Timo (thymus)	490
Baço (lien, splen)	494
Vascularização, drenagem linfática e inervação do baço	494
Função	494

14 Sistema nervoso (Systema Nervosum)

H. E. König, I. Misek, Cher. Mülling,
J. Seeger e H.-G. Liebich

Sistema nervoso central (systema nervosum centrale)	495
Medula espinal (medulla spinalis)	496
Forma e posição	496
Estrutura	497
Substância cinzenta (substantia grisea)	497
Substância branca (substantia alba)	499
Arcos reflexos da medula espinal	500
Encéfalo (encephalon)	500
Rombencéfalo (rhombencephalon)	501
Mielencéfalo (myelencephalon)	501
Medula oblonga (bulbo) (medulla oblongata)	501
Metencéfalo (metencephalon)	502
Ponte (pons)	502
Cerebelo (cerebellum)	503
Véus medulares (vela medullaria) e fossa romboide (fossa rhomboidea)	503
Mesencéfalo (mesencephalon)	504
Prosencéfalo (prosencephalon)	505
Diencefalo (diencephalon)	505
Funções do diencefalo	508
Telencéfalo (telencephalon)	508
Rinencéfalo (rhinencephalon)	509
Sistema límbico	509
Neopálio e hemisférios cerebrais	509
Organização interna dos hemisférios	510
Funções do telencéfalo	513
Vias do sistema nervoso central	514
Vias ascendentes	514
Vias aferentes somáticas gerais	514
Vias aferentes dos órgãos dos sentidos	515
Vias descendentes	517
Sistema piramidal	518
Sistema extrapiramidal	518
Sistema nervoso autônomo central	519
Vias viscerais	519
Meninges do sistema nervoso central	520
Dura-máter espinal (dura-máter spinalis)	521
Dura-máter encefálica (dura-mater encephali)	521
Membrana aracnoide (arachnoidea)	521
Pia-máter encefálica e espinal (pia mater encephali et spinalis)	523
Ventrículos e líquido cefalorraquidiano	524
Vascularização do sistema nervoso central	525
Vasos sanguíneos da medula espinal	525
Vasos sanguíneos do encéfalo	526
Sistema nervoso periférico (systema nervosum periphericum)	528
Nervos e gânglios cerebrospinais	528

Nervos cranianos (nervi craniales)	529
Nervo olfatório (I) (nervus olfactorius)	529
Nervo óptico (II) (fasciculus opticus)	529
Nervo oculomotor (III) (nervus oculomotorius)	529
Nervo troclear (IV) (nervus trochlearis)	531
Nervo trigêmeo (V) (nervus trigeminus)	531
Nervo oftálmico (V ₁) (nervus ophthalmicus)	531
Nervo maxilar (V ₂) (nervus maxillaris)	532
Nervo mandibular (V ₃) (nervus mandibularis)	533
Nervo abducente (VI) (nervus abducens)	535
Nervo facial (VII) (nervus facialis)	535
Nervo vestibulococlear (VIII) (nervus vestibulocochlearis)	537
Nervo glossofaríngeo (IX) (nervus glossopharyngeus)	537
Nervo vago (X) (nervus vagus)	538
Nervo acessório (XI) (nervus accessorius)	542
Nervo hipoglosso (XII) (nervus hypoglossus)	542
Nervos espinais (nervi spinales)	542
Nervos cervicais (nervi cervicales)	542
Plexo braquial (plexus brachialis) e nervos do membro torácico	542
Nervo supraescapular (nervus suprascapularis)	545
Nervo musculocutâneo (nervus musculocutaneus)	545
Nervo axilar (nervus axillaris)	546
Nervo radial (nervus radialis)	546
Nervo mediano (nervus medianus)	547
Nervo ulnar (nervus ulnaris)	547
Inervação do membro distal	547
Ramos ventrais dos nervos torácicos	550
Nervos lombares (nervi lumbales)	551
Nervo ilio-hipogástrico (nervus iliohypogastricus)	554
Nervo ilioinguinal (nervus ilioinguinalis)	554
Nervo genitofemoral (nervus genitofemoralis)	554
Nervo cutâneo lateral do fêmur (nervus cutaneus femoris lateralis)	554
Nervo femoral (nervus femoralis)	555
Nervo obturatório (nervus obturatorius)	555
Nervos sacrais (nervi sacrales)	555
Plexo lombossacral (plexus lumbosacralis)	555
Nervo glúteo cranial (nervus gluteus cranialis)	555
Nervo glúteo caudal (nervus gluteus caudalis)	556
Nervo cutâneo caudal do fêmur (nervus cutaneus femoris caudalis)	556
Nervo pudendo (nervus pudendus)	556
Nervos retais caudais (nervi rectales caudales)	560
Nervo isquiático (nervus ischiadicus)	560
Nervo fibular comum (nervus fibularis communis)	560
Nervo tibial (nervus tibialis)	560

Sistema nervoso autônomo periférico (systema nervosum autonomicum)	562	Estrato nervoso da retina (stratum nervosum retinae)	587
Estrutura do sistema nervoso autônomo	562	Área central redonda da retina (area centralis retinae)	589
Sistema simpático	563	Área central estriforme da retina (area centralis striaeformis retinae)	589
Tronco simpático (truncus sympathicus)	563	Nutrição da retina	589
Sistema parassimpático	566	Nervo óptico (nervus opticus)	589
Sistema intramural	568	Estruturas internas do olho	589
		Lente (lens)	589
		Câmaras do bulbo (camerae bulbi) e humor aquoso (humor aquosus)	590
		Corpo vítreo (corpus vitreum)	591
15 Glândulas Endócrinas (Glandulae Endocrinae)	569	Anexos do olho (organa oculi accessoria)	591
H. E. König e H.-G. Liebich		Órbita (orbita)	593
Hipófise (hypophysis ou glandula pituitaria)	569	Fáscias e musculatura extrínseca do bulbo do olho	593
Glândula pineal (glandula pinealis)	571	Pálpebras (palpebrae)	595
Glândula tireoide (glandula thyroidea)	571	Aparelho lacrimal (apparatus lacrimalis)	596
Posição e forma da glândula tireoide	572	Vascularização e inervação	599
Vascularização, drenagem linfática e inervação	573	Vasos sanguíneos do olho	599
Glândulas paratireoides (glandulae parathyroideae)	575	Inervação do olho e anexos	600
Variações características de cada espécie	575	Vias visuais e reflexos ópticos	600
Vascularização, drenagem linfática e inervação	575		
Glândulas suprarrenais (glandulae adrenales ou suprarenales)	575	17 Orelha (Auris)	601
Função	577	H.-G. Liebich e H. E. König	
Vascularização, drenagem linfática e inervação	578	Orelha externa (auris externa)	601
Paragânglios	578	Pavilhão auricular (auricula)	602
Ilhotas pancreáticas (insulae pancreatici)	578	Meato acústico externo (meatus acusticus externus)	603
Gônadas como glândulas endócrinas	578	Membrana timpânica (membrana tympani)	603
16 Olho (Oculus)	579	Orelha média (auris media)	604
H.-G. Liebich, P. Sótönyi e H. E. König		Cavidade timpânica (cavum tympani)	604
Bulbo do olho (bulbus oculi)	579	Ossículos da audição (ossicula auditus)	604
Forma e tamanho do bulbo do olho	579	Tuba auditiva (tuba auditiva, trompa de Eustáquio)	607
Nomenclatura e planos do bulbo do olho	580	Orelha interna (auris interna)	610
Estrutura do bulbo do olho	580	Labirinto vestibular (pars statica labyrinthi)	611
Túnica fibrosa do bulbo (tunica fibrosa bulbi)	581	Sáculo (sacculus) e utrículo (utrículus)	612
Esclera	581	Canais semicirculares (ductus semicirculares)	612
Córnea	581	Labirinto coclear (pars auditiva labyrinthi)	612
Túnica vascular do bulbo (tunica vasculosa ou media bulbi, uvea)	582	Ducto coclear (ductus cochlearis)	613
Corioide (choroidea, uvea)	583	Órgão espiral (organum spirale)	614
Corpo ciliar (corpus ciliare)	584	18 Tegumento Comum (Integumentum Commune)	615
Íris (iris)	585	S. Reese, K.-D. Budras, Chr. Mülling, H. Bragulla e H. E. König	
Inervação da íris e do corpo ciliar	587	Tela subcutânea (subcutis, tela subcutanea)	616
Túnica interna do bulbo (tunica interna bulbi, retina)	587	Pele (cutis)	616
Estrato pigmentoso da retina (stratum pigmentosum retinae)	587	Derme (dermis, corium)	617
		Epiderme (epidermis)	617

Vascularização da pele	619	Vascularização	643
Nervos e órgãos sensoriais da pele	620	Drenagem linfática	643
Pelos (pili)	621	Inervação	643
Tipos de pelos	621	Cascos (ungula) de ruminantes e do suíno	643
Padrões de pelo	623	Definição	643
Troca de pelos	623	Cascos bovinos (ungula)	643
Glândulas da pele (glandulae cutis)	624	Forma dos cascos	644
Glândulas especiais pele	624	Funções	644
Glândula mamária (mamma, uber, mastos)	625	Segmentos do casco	644
Aparelho suspensório das glândulas mamárias	625	Vascularização	648
Estrutura das glândulas mamárias	625	Drenagem linfática	651
Vascularização	627	Inervação	651
Artérias	627	Casco (ungula) dos pequenos ruminantes	653
Veias	627	Vascularização e inervação	653
Sistema linfático	627	Casco (ungula) do suíno	653
Inervação	627	Vascularização e inervação	653
Arco reflexo neuro-hormonal	628	Casco (ungula) do equino	653
Desenvolvimento da glândula mamária (mamogênese)	628	Definição	653
Lactação	629	Formato do casco	655
Glândulas mamárias (mamma) de carnívoros	630	Parede (paries corneus, lamina)	655
Glândulas mamárias (mamma) do suíno	630	Face solear (facies solearis)	655
Úbere (uber) de pequenos ruminantes	631	Segmentos do casco	656
Úbere bovino (uber)	631	Segmento perióplico ou limbo (limbus)	656
Úbere (uber) equino	632	Segmento coronário ou coroa (corona)	657
Coxins palmares e plantares (tori)	633	Segmento parietal ou parede (paries)	659
Órgão digital (organum digitale)	633	Segmento solear ou sola (solea)	660
Função	634	Coxim digital (torus digitalis)	660
Segmentação	634	Cunha do casco (cuneus ungulae)	661
Estojo córneo da falange distal do casco (capsula ungularis)	634	Coxim do casco (torus ungulae)	661
Parede (paries corneus, lamina)	634	Suspensão da falange distal	661
Face solear (facies solearis)	636	Vascularização	662
Estojo córneo decídua (capsula ungulae decidua)	636	Artérias	662
Modificação dos diferentes segmentos	636	Veias	662
Hipoderme (tela subcutanea)	636	Drenagem linfática	662
Cório (dermis, corium)	636	Inervação	662
Epiderme (epidermis)	637	Membro torácico	662
Camadas vitais da epiderme	637	Membro pélvico	663
Camada córnea (stratum corneum)	637	Biomecânica do casco	663
Estrutura da junção de células córneas	638	Produção da camada córnea	663
Camada córnea tubular	638	Corno (cornu)	663
Funções da camada córnea	638	Corno bovino (cornu)	664
Garra (unguicula)	638	Desenvolvimento do corno	664
Unha do cão	638	Processo cornual (processus cornualis)	664
Forma da unha	639	Pneumatização do processo cornual	664
Segmentos da unha	639	Estojo córneo	664
Vascularização	641	Tela subcutânea cornual (tela subcutanea)	664
Drenagem linfática	642	Derme cornual (dermis cornus)	664
Inervação	642	Epiderme cornual (epidermis cornus)	664
Garra do gato	642	Vascularização	665
		Drenagem linfática	665
		Inervação	665
		Corno (cornu) dos pequenos ruminantes	666
		Processo cornual (processus cornualis)	666
		Estojo córneo	666
		Vascularização e inervação	666

19 Anatomia topográfica e aplicações clínicas

H. E. König, P. Sótonyi, A. Probst, J. Maierl,
Chr. Aurich, Chr. Mülling e H.-G. Liebich

Cabeça (caput)	667
Estratigrafia	667
Regiões	667
Região nasal	667
Região oral e região mentual	667
Região bucal	668
Região infraorbital	668
Região massetérica	669
Região orbital	669
Região intermandibular	671
Região temporal	671
Aplicações clínicas	671
Órgãos digestórios na cabeça	672
Cavidade oral	672
Dentes	672
Cavidade nasal e seios paranasais	673
Faringe	674
Laringe	674
Nervos cranianos	675
Divertículo da tuba auditiva (bolsa gutural) do equino	677
Olho	678
Orelha	679
Encéfalo	680
Pescoço (collum)	681
Estratigrafia	681
Regiões	681
Região parotídea	681
Região cervical ventral	682
Região pré-escapular	682
Região cervical dorsal	683
Aplicações clínicas	683
Glândula tireoide	684
Traqueia	684
Laringe	684
Esôfago	684
Disco intervertebral	684
Tórax	685
Estruturas ósseas visíveis e palpáveis	685
Sulcos peitorais e musculares superficiais	685
Estratigrafia	685
Regiões	685
Órgãos da cavidade torácica	685
Pulmões	685
Cúpula diafragmática	686
Coração	686
Aplicações clínicas	687
Vascularização cardíaca	687
Arco aórtico direito persistente	687
Ducto arterial persistente no cão	687

667

Abdome	687
Estruturas ósseas visíveis e palpáveis	690
Vasos sanguíneos	690
Inervação	691
Linfonodos	691
Estratigrafia	691
Regiões	691
Região abdominal cranial	691
Região xifoide	696
Região abdominal média	696
Região abdominal lateral	696
Região umbilical	696
Região abdominal caudal	697
Região púbica	697
Região inguinal	697
Aplicações clínicas	697
Hérnia abdominal	697
Laparoscopia	697
Laparotomia	697
Castração	699
Cirurgia do órgão copulador	700
Exame do úbere	700
Exame retal	700
Exame do bovino	700
Exame do equino	701
Exame do suíno	704
Membro torácico ou membro anterior (membra thoracica)	704
Regiões	704
Região escapular	704
Articulação do ombro e regiões axilares	705
Região braquial lateral	706
Região braquial medial	706
Região do cotovelo	707
Região do antebraço	708
Região cranial do antebraço	708
Região medial do antebraço	708
Região caudal do antebraço	708
Região do carpo	708
Região do metacarpo e regiões digitais	708
Aplicações clínicas	712
Membro pélvico ou membro posterior (membra pelvina)	713
Regiões	713
Região glútea e região coxofemoral	713
Região perineal	714
Região femoral	714
Região do joelho	715
Regiões crurais	716
Região do tarso	716
Região do metatarso	717
Regiões falângicas	717
Aplicações clínicas	718
Estruturas ósseas palpáveis	722

Projeção dos órgãos sobre a superfície do corpo	724	Radiologia	740
Órgãos da cavidade abdominal	724	Processos diagnósticos de medicina nuclear	741
Parede lateral direita do corpo do cão	724	Radiodiagnóstico	742
Parede lateral esquerda do corpo do cão	724	Tomografia computadorizada	743
Parede lateral direita do corpo do suíno	725	Ressonância magnética	744
Parede lateral esquerda do corpo do suíno	725	Diagnóstico por ultrassom	745
Parede lateral direita do corpo do bovino	726	Endoscopia equina	745
Parede lateral esquerda do corpo do bovino	726		
Parede lateral direita do corpo do equino	727		
Parede lateral esquerda do corpo do equino	727		
20 Anatomia Seccional e Processos de Imagem	729	Literatura	755
E. Ludwig, G. Oechtering, Chr. Mülling, A. Probst, S. Kneissl, M.-C. Sora, R. van den Hoven e H. E. König		Glossário de Expressões	762
Plastinação na ciência	729	Índice	770
Processos de geração de imagens	740		

Esta página foi deixada em branco intencionalmente.

Introdução e Anatomia Geral

H.-G. Liebich, G. Forstenpointner, W. Pérez e H. E. König

História da anatomia veterinária

A doutrina de morfologia, como o estudo científico da forma e da estrutura de organismos, foi definida por **Aristóteles**, seu fundador, como a busca de um plano de construção comum para todas as estruturas por meio de um processo metodológico rigoroso. Quando se encontram semelhanças, a relação entre forma e função exige aprofundamento. Tal abordagem científica destacou o melhor discípulo de Platão entre os primeiros filósofos naturais gregos e até hoje constitui o principal método empregado em todas as áreas da pesquisa básica.

Acredita-se que Aristóteles tenha conduzido pesquisas anatômicas por meio de dissecações, e referências encontradas em sua obra **Historia Animalium** indicam que ele publicou outro tratado, *Partes de Animais*, que infelizmente se perdeu. Essa obra abordava principalmente os sistemas digestório e reprodutivo com informações registradas por Aristóteles por meio de ilustrações esquemáticas. Naturalmente muitas de suas observações eram incompletas, o que o levou a falsas conclusões, mas ainda é válido ler muitas de suas considerações sobre função, como, por exemplo, sua explicação sobre locomoção quadrúpede registrada em *O Andar dos Animais*. Para o mestre Aristóteles, simplesmente a aquisição de conhecimento já motivava suas pesquisas, motivação esta que foi levada adiante por seu aluno **Teofrasto de Éreso**, e por naturalistas romanos como **Plínio** e **Eliano**.

Quase dois mil anos se passaram antes que os humanistas dos séculos XV e XVI retomassem a abordagem aristotélica de morfologia comparada. Especialmente na Itália, o estudo de corpos humanos e de animais levou a diversas novas descobertas na área, criteriosamente registradas de uma forma artística refinada, e hoje tais registros são obras de arte famosas.

Leonardo da Vinci, o artista mais famoso dessa época, personificou essa nova busca por conhecimento e compreensão, como evidência sua pesquisa multidisciplinar.

Outros pesquisadores de destaque foram **Fabrizio d'Acquapendente**, que completou a primeira obra sobre embriologia comparada (*De formatu foetu*, 1600), e **Marcello Malpighi**, que estudou o desenvolvimento embrionário da galinha (*Opera omnia*, 1687). Embora a situação política instável e o conservadorismo religioso tenham restringido o progresso inicial, esses cientistas foram os precursores da área e anunciaram uma era de ouro da anatomia comparada, uma tendência que continuou até o final do século XIX e caracte-

rizou-se pela proficuidade extraordinária de diversos naturalistas de renome.

Richard Owen, um famoso anatomista inglês, e os alemães **Johann Friedrich Meckel** e **Caspar Friedrich Wolff** protagonizaram o ressurgimento da anatomia comparada como objeto de estudo na Europa. Desde a virada do século XX, a área de pesquisa zoológica foi sujeita a um redirecionamento constante, o que levou ao desenvolvimento de novas disciplinas que abandonaram as intenções originais dos fundadores da anatomia comparada.

O conhecimento de anatomia não é um fim em si, mas um pré-requisito para o sucesso da prática médica. Desde a antiguidade, a dissecação humana foi restrita ou mesmo proibida por motivos religiosos ou éticos, e registros são raras exceções. Um desses casos é o da escola helênica de Alexandria, sob a

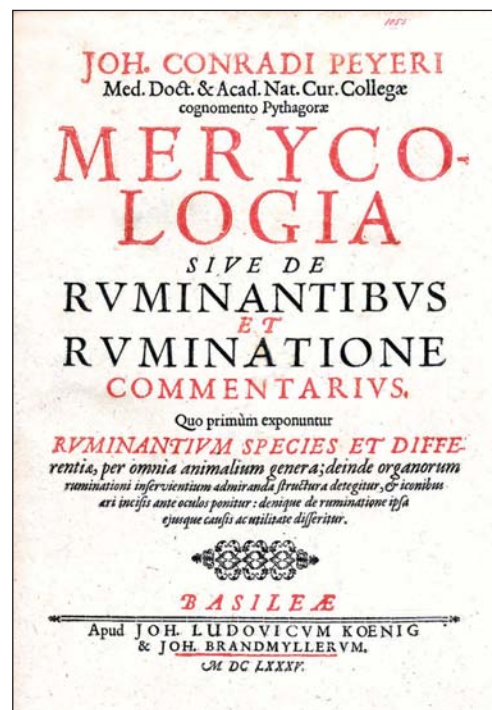


Figura I-1 Capa de *Merycologia*, de Johann Konrad Peyer, Basileia, 1685.

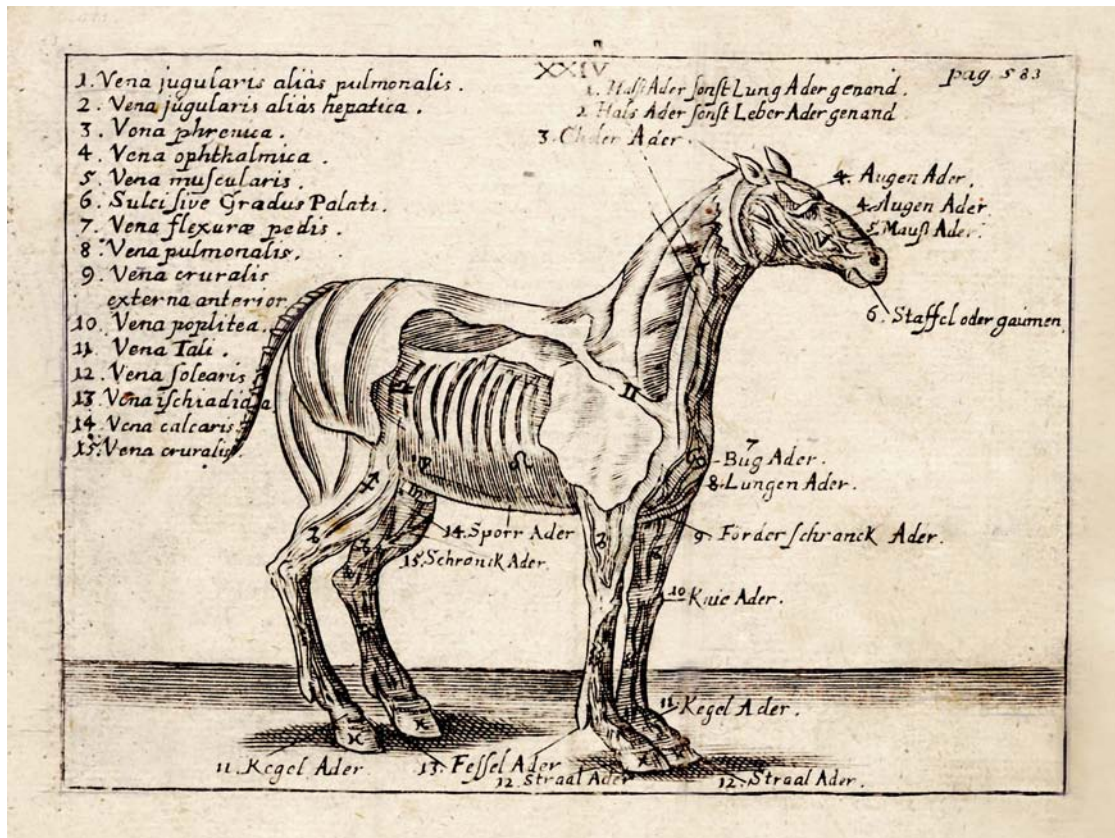


Figura I-2 Uma das primeiras ilustrações dos vasos sanguíneos de um cavalo; Seifert von Tennecker, pseudônimo: Valentin Trichter, 1757.



Figura I-3 Ilustração da musculatura equina obtida de Dell'Anatomia e dell'Infermità del Cavallo; Carlo Ruini, Veneza, 1598.

tutela de Herófilo e Erasístrato. Essas vivisseções em criminosos condenados contribuíram para uma compreensão maior de neuroanatomia. O trabalho excepcional de Aristóteles sobre anatomia humana derivou-se da dissecação de um feto abortado naturalmente.

Como as dissecações animais eram a única possibilidade de estudo dos princípios de forma e função, essas descobertas eram generalizadas e aplicadas à anatomia humana. **Claudio Galeno**, na época do governo dos imperadores Marco Aurélio e Cômodo, tornou-se o médico mais famoso e influente de Roma.

Os resultados e a interpretação resultantes de suas pesquisas estabeleceram a fundação incontestável do conhecimento anatômico que perdurou durante os 1.500 anos seguintes. Galeno se considerava um médico, mas devia sua compreensão de anatomia e fisiologia aos escritos de Aristóteles, como *A Natureza das Coisas*, e seguiu com afinco a metodologia aristotélica em pesquisas nessas duas áreas.

Apesar de Galeno apresentar conclusões sólidas sobre anatomia, alguns sistemas, como o do coração e grandes vasos, receberam interpretações errôneas. Devido à ausência de autópsias, as extrapolações de Galeno dos resultados da dissecação de animais costumavam ser equivocadas. Ele suspeitava, por exemplo, que a rede admirável epidural também seria encontrada em humanos, apesar de atualmente saber-se que se trata de uma estrutura típica de ruminantes. Ele concluiu também que humanos deviam apresentar um ceco no mesmo formato de herbívoro, ou então uma placenta cotiledonária.

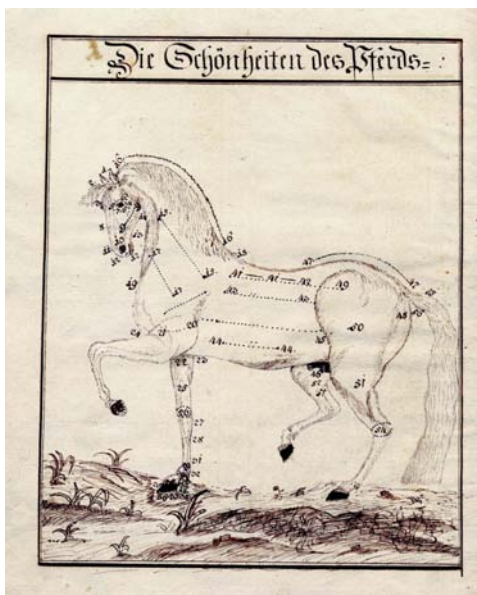


Figura I-4 Desenho original mostrando as regiões do corpo do cavalo a partir das notas de aulas de Ludwig Scotti, da Escola de Tratamento e Operações de Cavalos, Viena, 1770.

Na linha de Galeno, foi publicado um atlas da anatomia de porcos (*Anatomia porci*, escrito por Cofo) em Salerno entre 1.100 e 1.150. Esse não foi o primeiro livro sobre veterinária, mas seu uso se destinava ao ensino de anatomia humana para estudantes de medicina. O mito geralmente aceito na época e ainda hoje – de que os porcos se assemelham aos humanos mais do que qualquer outro animal – baseia-se, em grande parte, nos hábitos alimentares similares e na sua disponibilidade como material de estudo na época.

Durante a Renascença, estudos de anatomia em cadáveres humanos não eram mais tabu. Com sua obra monumental sobre a anatomia humana (*De humani corporis fabrica*, 1543), **André Vesálio** marcou o tímido início de uma atitude revolucionária para com o corpo humano. Os primeiros anatomistas ainda se consideravam naturalistas e continuavam a compilar descobertas sobre morfologia por meio de estudos sobre a anatomia animal. Vesálio foi o primeiro a perceber que a rede admirável epidural representava uma estrutura típica de ruminantes. **Johann Conrad Peyer** promoveu novos estudos sobre a digestão dos ruminantes que resultaram na suntuosa obra de 1685, *Merycologia sive de ruminantibus et ruminatione commentarius* (Fig. I-1). Sua descoberta do tecido linfático (Lymphonoduli aggregati) na mucosa intestinal resultou na denominação placas de Peyer. Desde o início, o estudo de anatomia comparada foi restrito à esfera dos institutos de pesquisa especializados em anatomia humana, ainda mais intensamente quando a pesquisa zoológica se desviou do estudo da morfologia.

Nas últimas décadas do século XX, o uso de animais de laboratório levou à otimização das abordagens terapêuticas. A implementação de conceitos experimentais só foi possível por meio da aplicação dos conhecimentos básicos necessários sobre a morfologia animal, a qual foi amplamente fornecida por médicos. Vale a pena notar que ainda hoje se escolhem animais como modelo não por sua possibilidade de comparação morfológica, e sim por sua disponibilidade.

Há apenas alguns séculos a anatomia dos animais se tornou pré-requisito para a prática veterinária, na forma de ensino independente e objeto de pesquisa. Textos da Antiguidade e da Idade Média destinados a tratadores de animais deixam evidente que o conhecimento de anatomia, especialmente de cavalos, era razoavelmente preciso. No entanto, não existia descrição sistemática das associações morfológicas básicas.

Manuais para cavaleiros, no estilo de **Jordanus Ruffus**, do final da Idade Média e início da era moderna, não eram sistemáticos. Eles continham informações sobre a anatomia equina, que costumava vir acompanhada por ilustrações inúteis. Em 1598, **Carlo Ruini** publicou um manual extraordinário para a época, *Dell'Anatomia e dell'Infermità del Cavallo* (Fig. I-3); aparentemente sem precedentes, o livro foi, sem dúvida, inspirado por Vesálio.

Ruini, de uma família rica de Bolonha, nunca trabalhou como cavaleiro e também não esteve ligado à universidade. Com o apoio de professores particulares excelentes, desenvolveu um interesse ardente pelas ciências naturais e tornou-se um entusiástico da equitação. Sua obra inicial, ainda que incompleta e, por vezes, imprecisa, foi o primeiro retrato abrangente e sistemático da anatomia equina. A segunda metade do livro, voltada para doenças equinas, era basicamente um apanhado não criterioso de escritos muito mais antigos. A suntuosidade dessa obra se deve à qualidade das ilustrações, que chegam a rivalizar com as de **Leonardo da Vinci** e de **Vesálio**. O livro de Ruini foi reimpresso, plagiado e traduzido diversas vezes (Fig. I-5).

No início do século XVII, a anatomia dos animais começava lentamente a passar por um renascimento. Contudo, apenas depois de 150 anos foi criada uma academia veterinária em que o livro de Ruini pôde ser usado para ensinar profissionais.



Figura I-5 Topografia do abdome equino; William Gibson, Londres, 1754.



Figura I-6 Página de rosto do primeiro livro-texto em língua alemã sobre a anatomia dos animais domésticos; Konrad Ludwig Schwab, Munique, 1821.



Figura I-7 Página de rosto da primeira edição do *Manual de Anatomia Comparada de Mamíferos Domésticos*; Ernst Friedrich Gurlt, Berlim, 1822.

Considerado o pai da anatomia dos animais, **Philippe Etienne Lafosse** fundou, por seus próprios meios financeiros, uma escola veterinária particular em Paris, em 1767. O empreendimento não foi bem-sucedido, e a escola fechou em 1770, mas dois anos mais tarde ele publicou sua obra de maior sucesso, *Cours d'Hippiatrique* (*Um Curso sobre Hippiatria* ou *Um Tratado Completo sobre a Medicina de Cavalos*). A obra foi organizada de acordo com os sistemas de órgãos, e sua estrutura lembra o formato usado hoje em livros-texto sobre anatomia. A relevância clínica de uma abordagem topográfica logo foi integrada ao ensino de anatomia.

Uma das primeiras ilustrações topográficas de cavalos (Fig. I-4) consta nas notas de aula registrada e publicada em 1770 por **Ludwig Scotti**, o primeiro diretor da Escola de Tratamento e Operações de Cavalos em Viena. O progresso da anatomia como uma disciplina independente nas escolas veterinárias europeias recém-formadas foi lento, portanto, apenas em 1822 publicou-se o primeiro livro-texto ou manual mais abrangente sobre anatomia. O primeiro livro de referência alemão sobre anatomia dos animais foi o *Texto de Anatomia dos Animais Domésticos* de **Konrad Ludwig Schwab**, de 1821, seguido por

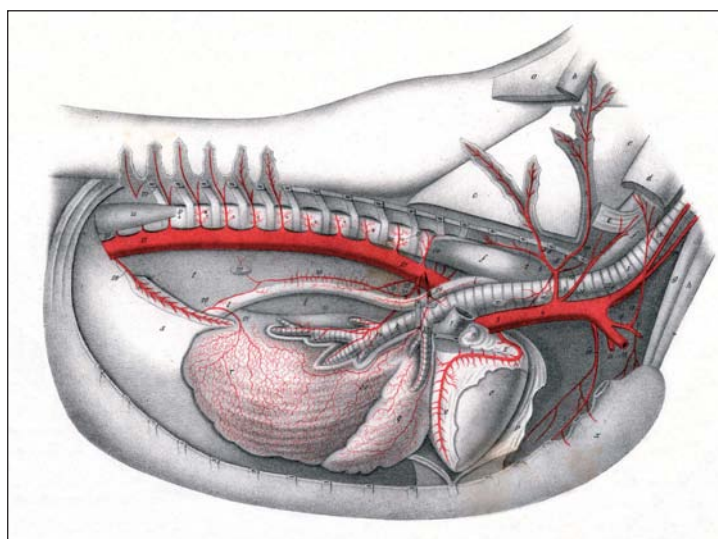


Figura I-8 Ilustração em cores da cavidade torácica equina do Atlas integrante do *Manual de Anatomia Comparada dos Mamíferos Domésticos*; Ernst Friedrich Gurlt, Berlim, 1860.

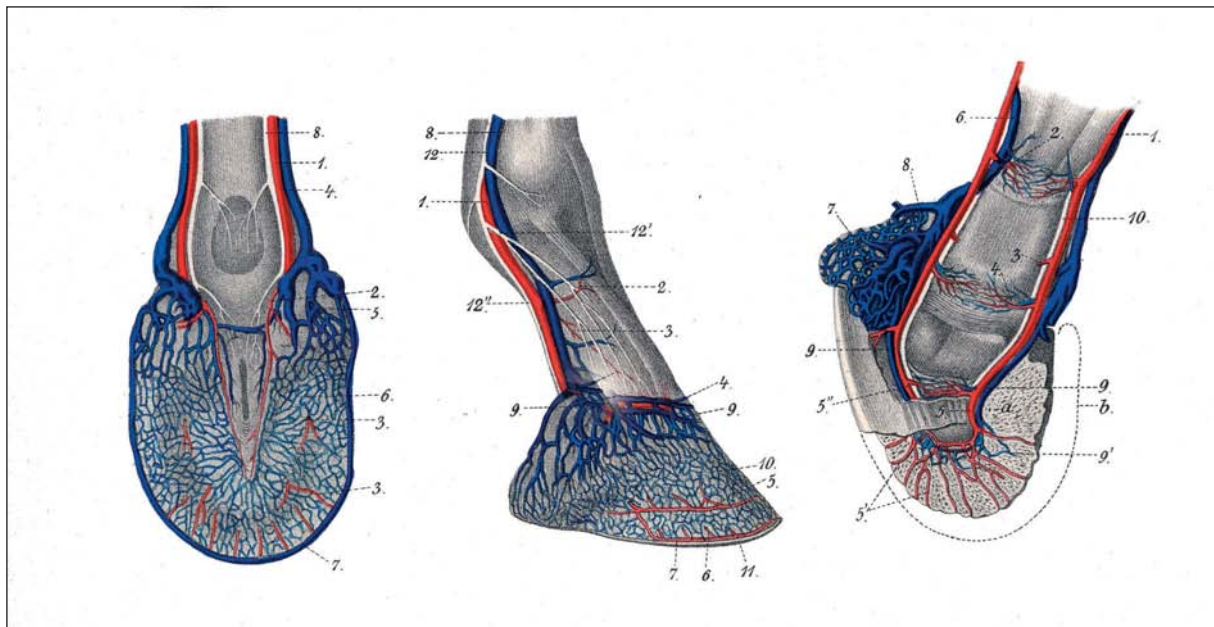


Figura I-9 Vascularização do casco equino do Atlas de Leisering sobre a Anatomia dos Cavalos e de outros Animais Domésticos; Wilhelm Ellenberger em cooperação com Hermann Baum, Leipzig, 1899.

Manual de Anatomia Comparada de Mamíferos Domésticos de **Ernst Friedrich Gurlt**, em 1822. Essas obras representam o início de uma longa tradição em língua alemã de pesquisa sobre a anatomia dos animais que rapidamente recebeu reconhecimento internacional e se prolongou até o final do século XX. Ao total foram publicadas 18 edições da obra de Gurlt, sendo que cada nova edição era revisada e ampliada, até que a última foi impressa em 1943. **Wilhelm Ellenberger** e **Hermann Baum** responderam pela 9ª até a 17ª edição e criaram o estilo que ainda pode ser observado aqui (Fig. I-8 e I-9). A simples quantidade de publicações sobre anatomia de animais na Alemanha, Suíça e Áustria da metade para o final do século XIX já era impressionante, o que reflete a importância da área e o valor conferido à anatomia veterinária na época.

Uma decisão histórica na era moderna da anatomia dos animais foi o estabelecimento do Comitê Internacional para Nomenclatura em Anatomia Veterinária. Nos moldes da publicação sobre a anatomia humana, *Nomina Anatomica*, a primeira edição da *Nomina Anatomica Veterinaria* foi publicada em 1968. Essa obra padroniza mundialmente a terminologia na medicina veterinária, propiciando, assim, uma ferramenta útil para conservar a importância da anatomia em um cenário médico em constante mutação.

Anatomia é o **ramo da morfologia** voltado para forma, estrutura, topografia e interação funcional dos tecidos e órgãos que compõem o corpo. A dissecação de animais mortos ainda é o método mais importante e eficiente para estudar e entender anatomia. Com o avanço da anatomia clássica, a **histologia**, incluindo a **anatomia microscópica** e a **embriologia**, se tornaram

disciplinas distintas. Embora não se possa separá-las como um todo, tal divisão promove uma abordagem mais estruturada e, portanto, mais fácil para obter o conhecimento de anatomia.

A **anatomia sistêmica** relaciona-se a “sistemas”, ou seja, a estruturas e órgãos que desempenham uma função comum. O sistema respiratório, por exemplo, responde pela troca de gases, enquanto o sistema nervoso recebe, traduz, transmite e reage a estímulos. Pode-se comparar diferenças entre espécies individuais, de modo que, de um ponto de vista anatômico, o ensino de “**anatomia sistêmica**” também representa uma **anatomia comparada**, de preferência limitada a mamíferos e aves domésticas.

A aquisição de um conhecimento aprofundado da anatomia sistêmica é de extrema importância para estudantes, pois propicia o entendimento da conexão geral entre estrutura e função do corpo animal. O conhecimento de **anatomia sistêmica** é o fundamento essencial para a **anatomia topográfica**, a qual descreve a posição relativa e a interação funcional de órgãos e estruturas de várias regiões do corpo. Ela requer amplo conhecimento prático da anatomia sistêmica. Juntas, as anatomias sistêmica e topográfica constituem a base da prática clínica.

As tecnologias modernas, como raios X, ultrassom, tomografia computadorizada e tomografia por ressonância magnética, exigem do profissional um conhecimento mais abrangente da anatomia topográfica, o qual é obtido por meio do estudo de imagens seccionais do corpo. A **anatomia seccional** indica uma nova direção no ensino e na pesquisa sobre anatomia veterinária, e um livro-texto atual estaria incompleto sem ela.

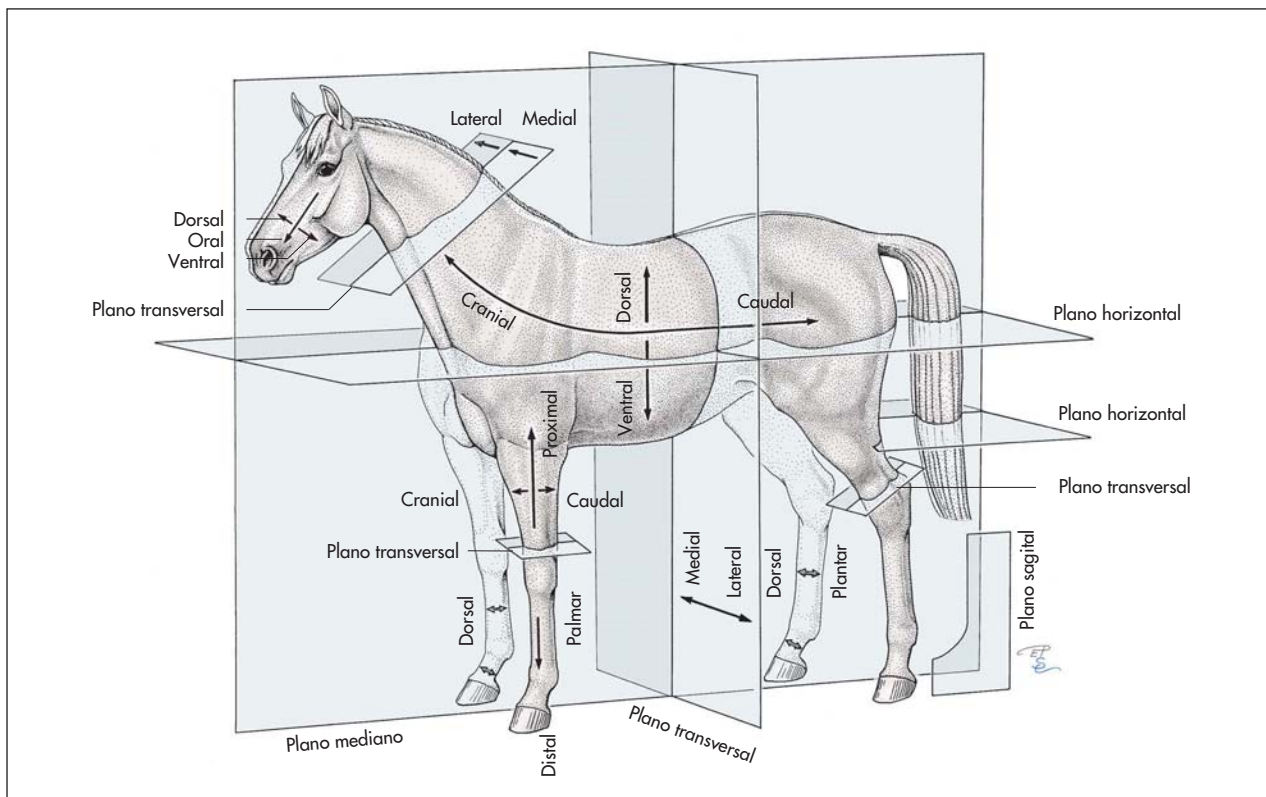


Figura I-10 Designações para posição e direção do corpo animal (esquemático), segundo Dyce, Sack e Wensing, 2002.

Designações para posição e direção do corpo animal

Determinados termos descritivos são empregados para indicar precisamente e sem ambiguidades a posição ou direção de partes do corpo. As designações anatômicas mais importantes estão apresentadas na Figura I-10, e os sistemas de órgãos constam na Tabela I-1.

O corpo animal é dividido em seções claramente diferenciadas umas das outras, exteriormente. Assim, temos a cabeça (caput), o pescoço (collum), o tronco (truncus), a cauda (cauda) e os membros (membra). Cada uma dessas partes é subdividida em regiões, que são os objetos da descrição no âmbito da Anatomia Topográfica (para mais detalhes, ver Capítulo 19).

Divisão do corpo animal em órgãos e em sistemas orgânicos

As células e os tecidos com estrutura e função semelhantes são agrupados em órgãos ou sistemas orgânicos que atuam sinergicamente para realizar funções que definem o organismo e asseguram sobrevivência. Cada sistema orgânico é composto por tecidos diferentes. Um órgão individual consiste em duas espécies de tecidos:

- Parênquima;
- Estroma.

As **células do parênquima** são responsáveis pela função de um órgão (p. ex., células hepáticas do fígado, células renais dos rins ou células glandulares da glândula salivar). O **estroma** compõe o tecido conectivo que, por exemplo, envolve uma pequena unidade funcional ou separa áreas maiores de um órgão em lóbulos (lobuli) ou lobos (lobi). O tecido conectivo também serve para o transporte metabólico originário e destinado aos órgãos, envolvendo não apenas vasos sanguíneos e linfáticos, mas também nervos periféricos do sistema nervoso e, em conjunto, essas estruturas formam um sistema de controle de grande influência sobre o caráter estrutural e funcional dos órgãos. A **anatomia sistêmica** estuda em detalhe cada um dos sistemas de órgãos, os quais constam na Tabela I-2.

A anatomia veterinária é voltada principalmente para **mamíferos domésticos**, na seguinte taxonomia: *Canis lupus f. familiaris* (cão), *Felis silvestris f. catus* (gato), *Sus scrofa f. domestica* (suíno), *Bos primigenius f. taurus* (bovino), *Ovis ammon f. aries* (ovino), *Capra aegagrus f. hircus* (caprino) e *Equus przewalskii f. caballus* (equino). A anatomia veterinária inclui também as aves domésticas, sendo que a espécie mais comum é *Gallus gallus f. domestica* (galinha). Devido à importância das aves domésticas na medicina veterinária, elas são representadas em volume próprio, cuja introdução à propedêutica aviária e à medicina clínica foi revisada e atualizada (*Anatomie der Vögel*; König, Korbel e Liebich, 2008).

Tabela I-1 Designações para posição e direção do corpo animal

Expressão	Significado	Utilização
Cranial	Em direção à cabeça, ao tronco e à cauda	Tronco e cauda, membros proximais ao carpo e tarso
Rostral	Em direção à extremidade do nariz	Cabeça
Caudal	Em direção à cauda	Cabeça e tronco, membros proximais ao carpo e tarso
Dorsal	Em direção ao dorso	Tronco, cabeça e parte anterior dos membros distais do carpo e tarso
Ventral	Em direção ao abdome	Parte inferior do tronco e da cabeça
Medial	Em direção ao plano mediano	Cabeça, tronco e membros
Lateral	Em direção ao lado	Cabeça, tronco e membros
Mediano	No plano mediano	Tronco, cabeça e membros
Proximal	Em direção ao tronco	Membros e outras partes do corpo situadas próximas do tronco ou afastando-se dele
Distal	Afastando-se do tronco	Membros e outras partes do corpo distantes do tronco ou afastando-se dele
Palmar	Em direção à palma da mão	Membros torácicos distais da articulação do carpo
Plantar	Em direção à sola do pé	Membros pélvicos distais da articulação do tarso
Axial	Em direção ao eixo dos dedos	Dedos
Abaxial	Afastando-se do eixo dos dedos	Dedos
Externo	Situado externamente	Partes do corpo e órgãos
Interno	Situado internamente	Partes do corpo e órgãos
Superficial	Situado próximo à superfície	Partes do corpo e órgãos
Profundo	Situado profundamente	Partes do corpo e órgãos
Temporal	Em direção à têmpora	Olho
Nasal	Em direção ao nariz	Olho
Superior	Em cima	Pálpebra
Inferior	Embaixo	Pálpebra
Apical	Em direção à extremidade	Nariz, dedos e cauda
Oral	Em direção à boca	Cabeça
Planos virtuais do corpo animal		
Plano mediano	Plano que divide o corpo em duas partes iguais	
Plano paramediano	Qualquer plano paralelo e próximo ao plano mediano	
Plano sagital	Qualquer plano paralelo ao plano mediano, porém localizado mais lateralmente	
Plano dorsal	Qualquer plano paralelo à face dorsal	
Plano transversal	Qualquer plano paralelo perpendicular ao eixo longitudinal	

Tabela I-2 Sistemas de órgãos

Nome	Funções principais
Pele	Cobertura protetora do corpo do animal
Esqueleto e articulações	Estrutura de suporte do corpo
Musculatura esquelética	Locomoção
Sistema digestório	Ingestão de alimentos, mastigação, digestão química, excreção e absorção
Sistema respiratório	Suprimento de oxigênio, eliminação de dióxido de carbono e fonação
Sistema urinário e genital	Excreção e reprodução
Sistema circulatório	Transporte e troca de substâncias
Sistema nervoso	Regulação, transmissão, reação a estímulos externos
Órgãos dos sentidos	Recepção de estímulos externos
Glândulas endócrinas	Regulação de funcionamento celular por meio de hormônios
Sistema imune	Reação a infecções



Figura I-11 Membro distal de um gato jovem em estágio de ossificação condral (corte histológico, coloração de Goldner).

Aparelho locomotor (apparatus locomotorius)

O aparelho locomotor é um **sistema orgânico complexo** cuja função prioritária é o trabalho mecânico. O esqueleto e os músculos são os principais elementos que compõem esse sistema, responsáveis pela formação e conservação da forma individual do corpo e são necessários para a movimentação de segmentos do corpo ou de todo o organismo.

O **esqueleto** compõe-se de elementos isolados, os **ossos** (ossa), as **cartilagens** (cartilagines), os **ligamentos** (ligamenta) e as **articulações** (articulationes), que em sua totalidade formam a estrutura do corpo, o **sistema esquelético** (systema skeletale).

Esse sistema representa a **parte passiva do aparelho locomotor**, enquanto a **musculatura** (systema musculare) representa a **parte ativa**. Unidas, elas formam uma unidade funcional que se integra aos sistemas circulatório, linfático e nervoso do corpo.

O aparelho locomotor desempenha funções metabólicas a nível celular. Hormônios regulam um processo constante de crescimento, modificação e decomposição. A expressão “**sistema locomotor**” não faz jus a esse sistema multifacetado; portanto, seria mais apropriado chamá-lo de sistema de movimento, estabilidade e suporte.

Distúrbios ou patologias desse sistema estão entre os diagnósticos mais comuns da medicina veterinária clínica, e a importância do conhecimento básico de anatomia costuma ser subestimada.

Sistema esquelético (systema skeletale)

Osteologia (osteologia)

Osteologia é o estudo da combinação de ossos (ossa) que forma o esqueleto de diversas espécies animais. Os ossos são compostos de:

- **Tecido ósseo**, revestido interna e externamente por
- **Endóstio e perióstio**, respectivamente, e a
- **Medula óssea** (medulla ossium), bem como por
- **Vasos sanguíneos e nervos** que irrigam essas estruturas.

Esses componentes caracterizam ossos como **órgãos**.

O formato individual de cada osso é determinado geneticamente e se mantém mesmo apesar do processo contínuo de adaptação dos ossos a forças de tração e compressão. Devido ao seu **conteúdo mineral** elevado (60-70%), os ossos não sofrem alteração *post-mortem*, o que os torna úteis para estudos arqueológicos. O processo de remoção de **componentes orgânicos** por meio do uso de soda cáustica diluída se chama **maceração de ossos**, que normalmente é aplicado em ossos destinados ao uso em aulas. O tratamento de ossos com **ácido** remove os componentes **inorgânicos** ou **mineralizados**.

Construção do esqueleto

Matriz conjuntiva do esqueleto

Todos os componentes do sistema esquelético se desenvolvem a partir da **lâmina mesodérmica embrionária (mesoderma)**. No início do desenvolvimento embrionário, o mesoderma se diferencia em três tipos de tecido conectivo: embrionário, reticular e fibroso, compostos de:

- **Células** (p. ex., fibrócitos);
- **Espaços intercelulares preenchidos com fluidos**; e
- **Componentes fibrosos** (colágeno e elastina).

Com a continuidade do desenvolvimento, a quantidade desses tecidos aumenta e, em locais determinados geneticamente, esses tecidos se transformam em tendões, ligamentos e fâscias. Nas regiões embrionárias do tronco e dos membros, processos de desenvolvimento começam já no início do desenvolvimento e levam a uma especialização estrutural e funcional do tecido embrionário. A partir desse primeiro **tecido conectivo frouxo** (textus connecticus collagenosus laxus) se desenvolvem os dois elementos do tecido de sustentação: a **cartilagem** e o **osso**.

Tanto as cartilagens como os ossos se originam de **células precursoras mesenquimais**, os **condroblastos** e os **osteoblastos**, que maturam em **condrócitos** e **osteócitos**. Essas células sintetizam a matriz das fibras de colágeno e óssea (ósteon).

Desenvolvimento e crescimento da cartilagem

A cartilagem se caracteriza pela estrutura de sua **matriz amorfa**, a **substância intercelular**, formada principalmente por glicosaminoglicanas. As **fibras colágenas**, o elemento estrutural



Figura I-12 Seção sagital de um osso longo após maceração **(A)**, e seção sagital de um osso sem tratamento mostrando cartilagem articular e medula óssea vermelha **(B)**.

da cartilagem, se encontram nessa matriz. Esse tipo singular de construção confere força e flexibilidade à cartilagem. Devido à sua estrutura química, as **glicosaminoglicanas** têm a capacidade de se ligarem à água, o que aumenta a elasticidade e a maleabilidade da cartilagem.

Como não existem vasos sanguíneos e nervos na cartilagem, sua nutrição ocorre por meio de difusão através da matriz a partir dos vasos sanguíneos localizados no tecido conectivo que a envolve, na sinóvia ou ossos subcondrais.

Há três tipos de cartilagem, classificados de acordo com a **qualidade das fibras integradas: tecido cartilaginoso hialínico, elástico e fibroso**.

Em adultos, a **cartilagem hialina** se encontra nas extremidades articulares de ossos longos (cartilagens articulares), nas extremidades das costelas (cartilago costae) e em seções das paredes da laringe (cartilago laryngis), da traqueia (cartilago trachealis) e dos brônquios (cartilago bronchialis). A **cartilagem elástica** forma a sustentação interna para a epiglote e a orelha. A **fibrocartilagem** forma os discos intervertebrais, os meniscos e o disco articular da articulação mandibular. Com o avanço da idade, as cartilagens sofrem ossificação, com sais de cálcio, o que costuma ocorrer com frequência na cartilagem costal ou nos meniscos de gatos.

A **formação de cartilagem** (condrogênese) tem como base o tecido conectivo **mesenquimal** (embrionário) (veja Fig. I.12), cujos resíduos ainda envolvem a cartilagem em estágios posteriores de desenvolvimento. Tais resíduos correspondem ao **pericôndrio**, cujas células, **fibroblastos**, se diferenciam em **condroblastos**, os quais produzem a matriz cartilaginosa que contém água (70%), colágeno ou fibras elásticas, e glicosaminoglicanas.

O **crescimento da cartilagem** se dá por meio da proliferação de condroblastos no pericôndrio. Esse processo contínuo

leva à **expansão aposicional**, em que nova cartilagem é criada no perímetro do osso, diretamente sob a bainha de pericôndrio. Já o **crescimento intersticial** envolve a proliferação de condroblastos diferenciados dentro da matriz cartilaginosa, que continuam a se dividir e a formar uma nova substância basal de dentro para fora.

Formas de tecidos ósseos

Os ossos apresentam enorme variedade de forma, tamanho e resistência, não apenas entre espécies, mas também no mesmo indivíduo. Essas características ósseas são, em grande parte, determinadas pela genética, mas influências estáticas e dinâmicas, como também alterações estruturais devido à nutrição durante as fases juvenil e adulta, desempenham um papel importante. Músculos largos ou tendões grossos geram influências mecânicas em seus pontos de inserção sobre os ossos, originando processos, depressões, tuberosidades/protuberâncias, irregularidades, cristas ou espinhas. Vasos sanguíneos, nervos ou órgãos (i.e., cérebro, olhos, cóclea da orelha interna) também podem influenciar a estrutura superficial dos ossos.

Apesar da imensa variedade de ossos, eles podem ser agrupados de acordo com suas características estruturais comuns:

- Ossos longos (ossa longa);
- Ossos curtos (ossa brevia);
- Ossos planos (ossa plana);
- Ossos pneumáticos (ossa pneumática); e
- Ossos irregulares (ossa irregularia).

Os **ossos longos** se caracterizam por um **corpo** ou **diáfise**, formado a partir de uma grossa **camada externa de osso compacto**

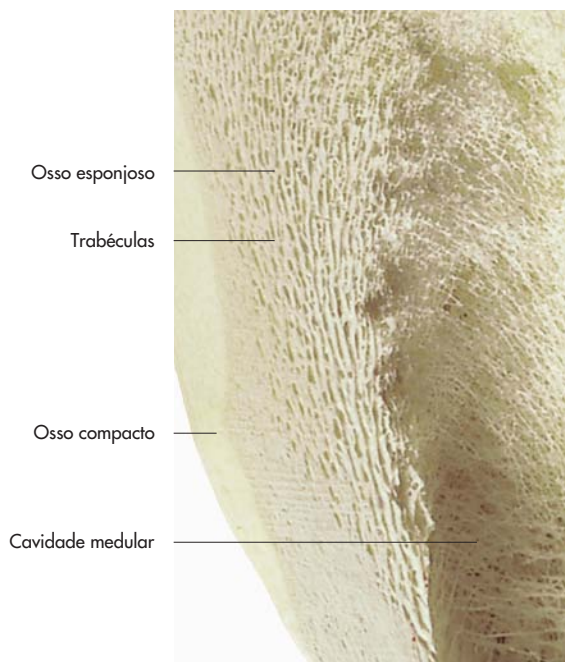


Figura I-13 Constituição da parede de um osso longo mostrando osso compacto e trabecular.

(substantia compacta), e uma **cavidade medular interna** (cavum medullare) (Fig. I-12). Os ossos longos apresentam duas extremidades, a **epífise proximal** e a **epífise distal**, ambas cobertas por uma fina camada de **substância cortical** (substantia corticalis). As duas extremidades contêm **osso esponjoso** que, como o nome indica, se parece com uma esponja ossificada com poros delicados (substantia spongiosa) (Figs. I-13 e I-14). Os ossos longos formam a base dos membros, como o úmero (humerus), a tíbia (tibia) e os ossos metacarpais (ossa metacarpalia).

Os **ossos curtos** podem apresentar diferentes formas: cilíndricos, cuboide ou arredondados. Em seu interior apresentam um entrelaçamento extenso de tecido ósseo esponjoso, no qual está presente o tecido hemorretilcular. Os ossos da coluna vertebral e das articulações do tarso são exemplos de ossos curtos.

Os **ossos planos e largos** compõem-se de duas camadas ósseas compactas (tabulae) ao redor de tecido ósseo esponjoso (diploe) ou de cavidades aeradas (sinus). A escápula, o osso ílio e as costelas inserem-se nesse grupo. Alguns ossos do crânio são ossos planos que envolvem **cavidades de ar** (ossa pneumatice). Eles se formam pela reabsorção de substância óssea e são revestidos por uma mucosa. Como exemplos podem-se citar as maxilas ou o etmoide.

Entre os **exemplos de ossos irregulares** encontram-se os ossos do crânio em formato de cunha: os ossos esfenoide, pré-esfenoide e basisfenoide. Os **ossos sesamoides** (ossa sesamoides) se encontram próximos às articulações (i.e., articulações do pé) e situam-se sob o tendão ou em sua base (i.e., patela) (Fig. I-33).

Uma **apófise** é a protuberância óssea que se desenvolveu a partir de um centro independente de ossificação. Tais estruturas propiciam locais de fixação para músculos e ligamentos. Um exemplo é o processo espinhoso vertebral ou o trocater maior

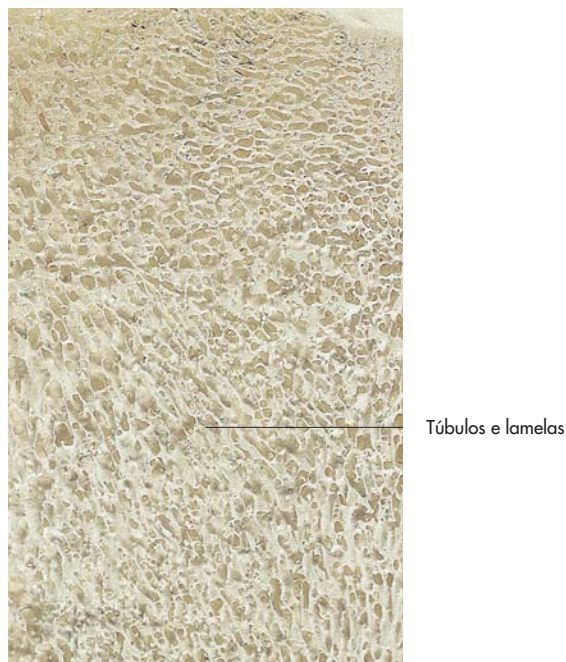


Figura I-14 Secção transversal de osso lamelar.

no fêmur. Os **ossos viscerais** não estão relacionados com o sistema locomotor. Eles são encontrados no pênis de gatos e cães, ou no coração bovino.

As Figuras I-25 a I-29 mostram esquematicamente os esqueletos dos animais domésticos abordados neste livro: gato, cão, suíno, bovino e equino. O objetivo das ilustrações é propiciar uma visão geral da topografia dos ossos, de forma a permitir uma comparação entre as espécies. Cada osso será descrito de maneira aprofundada nos capítulos seguintes.

Arquitetura óssea

O tecido ósseo confere aos ossos sua grande estabilidade. Esse tecido não é grande e homogêneo, e cada osso apresenta uma arquitetura própria, que sofre as seguintes influências:

- Estrutura do **osso compacto** (substantia compacta);
- Organização do **osso esponjoso** (substantia spongiosa);
- Forma da **cavidade medular central** (cavum medullare);
- Princípios de **tensão** (tração) e **compressão** (pressão);
- Formação de **trajetórias de tensão**; e
- Pressões de **curvatura** (tensão de cisalhamento) sobre o osso.

A face do osso compõe-se de **lamelas compactas**, as quais formam a base óssea denominada substância compacta. Essa camada sólida envolve a substância esponjosa, uma trama delicada de trabéculas e lamelas ósseas. As trabéculas e lamelas se organizam em um **padrão de linhas de pressão** que se formam em reação a fatores mecânicos externos, ou seja, as forças máximas de tensão e compressão sobre o osso. As linhas de pressão podem ser trajetórias de tensão ou compressão. O con-

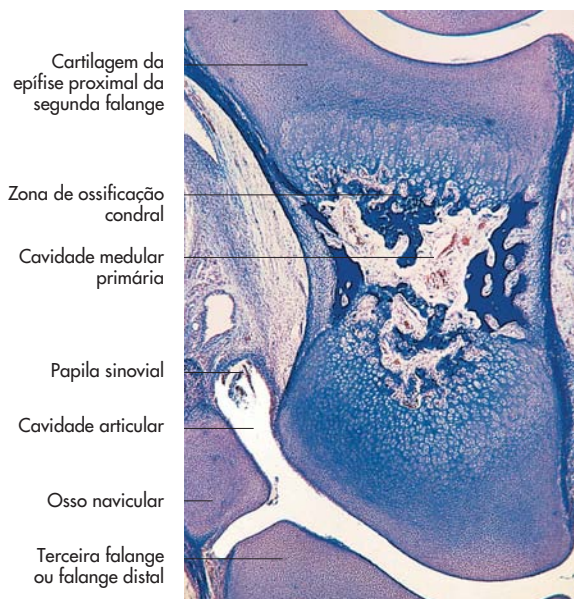


Figura I-15 Segunda falange de um embrião equino (corte histológico, coloração de Azan).

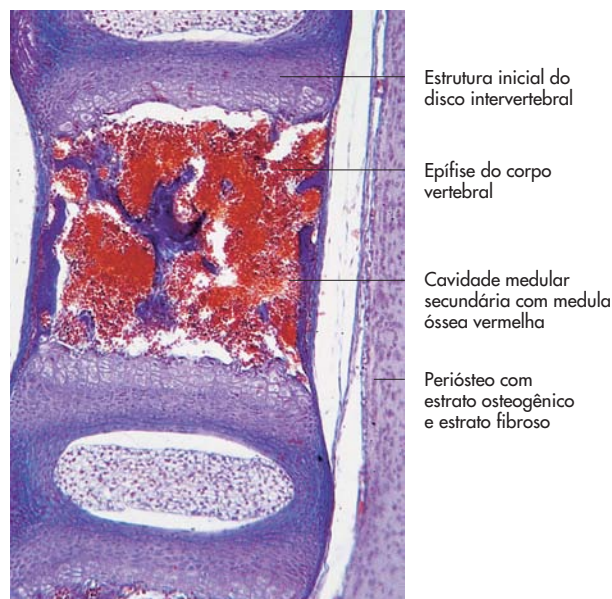


Figura I-16 Vértebras de embrião (corte histológico, coloração de Azan).

junto de curvas de trajetórias de tensão apresenta linhas paralelas umas às outras, como também ocorre com as trajetórias de compressão. Esses dois tipos de trajetórias de pressão sempre se cruzam formando ângulos retos (**construção trajetorial**). Elas podem ser separadas em:

- Túbulos ósseos (substantia tubulosa);
- Trabéculas ósseas (substantia trabeculosa); e
- Lamelas ósseas (substantia lamellosa) (Figs. I-13 e I-14).

A **pressão que ocorre** sobre a diáfise dos ossos longos não afeta sua estabilidade, mas conduz a forças de tensão sobre a face convexa do osso, e a forças compressoras sobre sua face côncava. No centro, as duas forças se anulam e a força resultante é irrisória; portanto, não é necessário que o osso contenha estruturas resistentes à pressão em seu centro: o formato ideal de osso é um tubo longo e oco com paredes reforçadas, como a diáfise.

Em vez de apresentar substância esponjosa como nas epífises, a diáfise cerca a **cavidade medular** (cavum medullare), onde a substância compacta é reforçada com camadas mais espessas de osso lamelar (Fig. I-12). A cavidade medular contém **medula óssea vermelha**, onde as células sanguíneas são produzidas (**hematopoiese**), o que classifica o osso como um **órgão hematopoético**.

Os ossos são construídos para obter o máximo de força e estabilidade com o mínimo de material e peso. A arquitetura óssea fornece os pré-requisitos ideais: o tubo oco apresenta forte resistência à pressão, enquanto a substância esponjosa economiza material e lhe confere leveza. A espessura da diáfise se adapta à tensão máxima sofrida pelo osso. As paredes mediais dos ossos dos membros suportam um peso maior e, portanto, são mais espessas que as paredes externas. Ossos planos, como a escápula, são mais densos nas extremidades e, portanto, mais

finos no centro. Substâncias inorgânicas respondem por aproximadamente dois terços do peso seco de um osso. O terço restante é a substância orgânica do osso, composta principalmente de proteínas estruturais de colágeno e lipídeos (5-10%). A descalcificação óssea com ácido remove as substâncias inorgânicas do osso, deixando-o maleável e flexível. A queima de um osso destrói as substâncias orgânicas, restando apenas cinzas.

Endóstio, perióstio

Os ossos são recobertos interna e externamente por uma membrana de tecido conectivo chamada de **endóstio** e **perióstio**, respectivamente. O endóstio reveste a cavidade medular e cobre a substância esponjosa, dessa forma criando uma barreira entre o osso ou a substância esponjosa e a medula óssea (Fig. I-17). O perióstio cobre a face externa do osso, mas não é encontrado nas faces articulares e onde se fixam tendões e ligamentos. Ao se aproximar das articulações, o perióstio se separa da face do osso e se combina com a **cápsula articular**. Na extremidade oposta da articulação, o perióstio deixa a cápsula e liga-se novamente à face do osso adjacente. Nas intersecções entre osso e cartilagem, como na costela, por exemplo, o perióstio se estende sobre a cartilagem como pericôndrio.

O **perióstio** é necessário não apenas para a irrigação sanguínea, o crescimento, a regeneração e a restauração de fraturas, mas também para a transferência de força muscular ao osso. O perióstio compõe-se de duas partes:

- Uma **camada celular interna osteogênica** (stratum osteogenicum, anteriormente chamado de stratum cambium);
- Uma **camada protetora externa fibrosa** (stratum fibrosum).

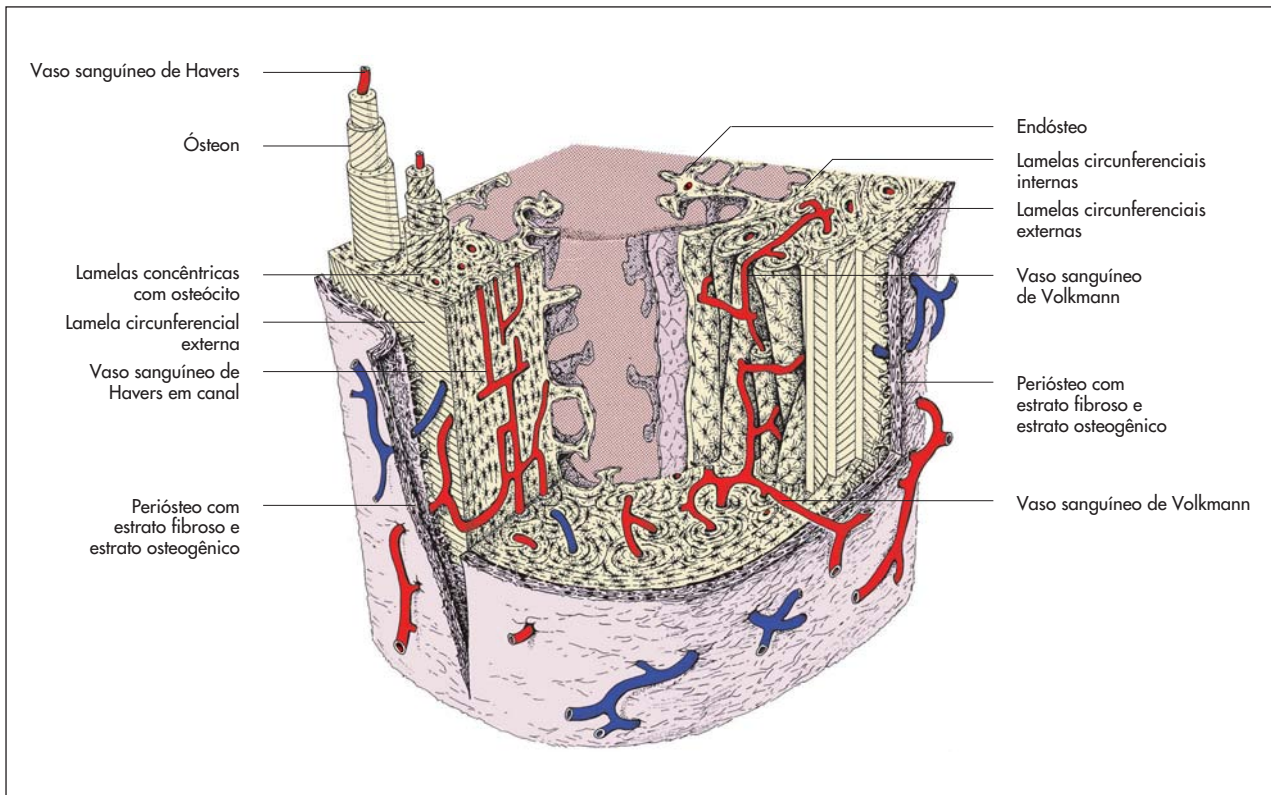


Figura I-17 Secção de osso compacto da diáfise (representação esquemática).

O **estrato osteogênico** (Figs. I-16 e I-17) se localiza diretamente sobre o osso e **produz tecido ósseo** (ou seja, é osteogênico). Essa camada conta com uma grande quantidade de fibras nervosas sensoriais e também com uma rede de vasos sanguíneos e linfáticos que irriga o osso. Nessa mesma camada, estão as **células progenitoras**, os **pré-osteoblastos**, que podem se diferenciar em osteoblastos, os quais produzem ossos e são responsáveis pelo **crescimento aposicional**. A camada osteogênica nunca perde sua capacidade de formar tecido ósseo, que é vital para a remodelação e a reconstrução óssea em caso de fratura. Ela forma o **calo cartilaginoso** e o **calo ósseo**, e o estímulo mecânico prolongado do periosteo pode levar à formação de **saliências ósseas** (exostoses ou sobreossos).

A camada externa é formada por tecido conectivo denso mesclado com fibras elásticas, o **estrato fibroso** (Figs. I-16 e I-17), que apresenta grande resistência a forças de pressão. Dessa camada irradiam-se as fibras colágenas (**fibras penetrantes**), que a ligam às lamelas externas da matriz óssea (**fibras de Sharpey**) e conectam firmemente o periosteo à face óssea. A **camada fibrosa** também é responsável pela conexão do osso a músculos, tendões e ligamentos. No local de conexão, as fibras do tendão ou ligamento se ramificam na camada fibrosa e, prosseguindo na forma de fibras de Sharpey, unem-se fortemente ao osso.

O **endosteo** (Fig. I-17) compõe-se de uma única camada de células osteoprogenitoras inativas (de revestimento ósseo) achatadas. Elas podem se diferenciar em **células de formação óssea** (osteoblastos) ou **células de reabsorção óssea** (osteoclastos).

O endosteo delimita a rede capilar da medula óssea e, como o periosteo, é **capaz de produzir tecido ósseo (potencial osteogênico)**.

Regeneração óssea

As **células osteoprogenitoras** no periosteo e endosteo são responsáveis pelos processos de regeneração do tecido ósseo. Duas condições são necessárias para a regeneração: 1) a existência de **células mesenquimais** e 2) a proliferação de **células precursoras de osteoblastos**. Um tecido novo cobre o espaço resultante de uma fratura.

Quando praticamente não há movimento entre as bordas da fratura e elas estão separadas por pequenas fendas, ocorre a **cicatrização óssea primária**, em que há a formação de osso lamelar diretamente sobre a fenda, reunindo as duas extremidades do osso. Quando os limites estão muito distantes, ocorre a **cicatrização óssea secundária**. O tecido conectivo fibroso inicialmente une a fratura formando um calo maleável. O **calo se ossifica** por meio de mineralização, até que, após um longo processo de reorganização, forma-se um osso compacto.

Suprimento sanguíneo e nervoso dos ossos

Os ossos são tecidos extremamente vascularizados, o que ressalta sua importância metabólica. Uma rede concentrada de vasos sanguíneos irriga não apenas o tecido ósseo, mas também a medula óssea, o periosteo e o endosteo. Traumas ou fraturas ósseas

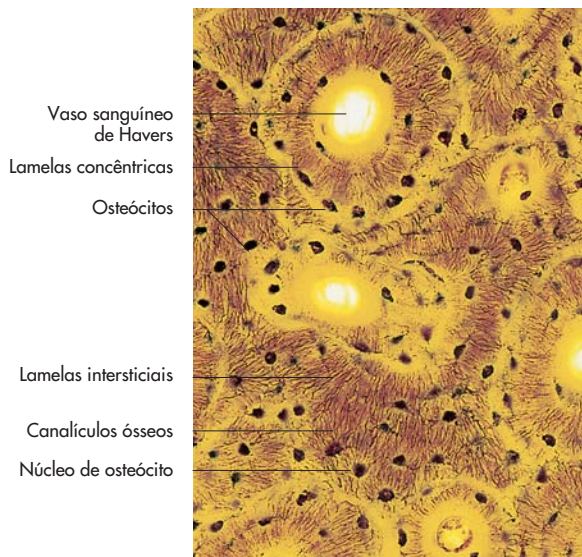


Figura I-18 Substância compacta de um osso longo (corte histológico, coloração de Schmorl).

podem interromper a vascularização, podendo acarretar morte do tecido (**necrose óssea**) casos extremos.

A vascularização dos ossos é possível por meio de uma distribuição sistemática de vasos sanguíneos. As **artérias nutritícias** (aa. nutriciae) ramificam-se das artérias maiores dos membros e penetram os ossos longos pelas aberturas (**foramina nutritia**) na diáfise. Elas alcançam a cavidade medular após atravessarem a camada compacta, onde se dividem em vários ramos ascendentes e descendentes que irrigam as epífises e metáfises proximais e distais (Fig. I-23). Nas epífises, os vasos formam **artérias com extremidades em forma de laço** que ultrapassam a epífise do osso subcondral para irrigar a zona calcificada da cartilagem da articulação. A partir da cavidade medular, os vasos sanguíneos irrigam a substância compacta do osso através dos canais de Volkmann (veja a seguir). O osso esponjoso não apresenta vasos sanguíneos, e sua vascularização ocorre pela difusão a partir da medula óssea. O retorno venoso ocorre através do sistema axial da medula óssea.

O tecido ósseo não contém vasos linfáticos. Um emaranhado de vasos linfáticos está presente apenas no perióstio. O tecido ósseo em si não é sensível à dor. Fibras nervosas vegetativas isoladas seguem o caminho dos vasos sanguíneos dentro dos canais de Havers.

Ossos como órgãos

O osso forma um sistema orgânico, o qual é composto pelas seguintes partes:

- Elementos ossificados;
- Cartilagem articular (quando presente);
- Perióstio e endóstio;
- Medula óssea; e
- Tratos nervosos.

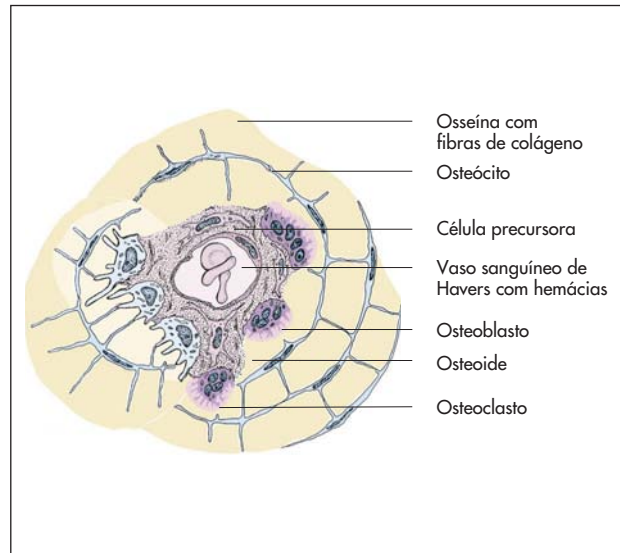


Figura I-19 Secção transversal de um ósteon em desenvolvimento (representação esquemática).

A arquitetura óssea e sua matriz extracelular (material orgânico e inorgânico) fornecem os componentes estabilizadores do sistema passivo de locomoção, estabilidade e suporte. A organização das fibras de colágeno I, a matriz interfibrilar mineralizada e a estrutura do tecido ósseo são extremamente importantes para a estabilização.

Um osso consegue suportar a aplicação de pressão mecânica, peso corporal, força muscular ou aceleração. Essas forças atuam na forma de compressão, tração, carga, torque e cisalhamento e, dentro de determinado limite, não resultam em fratura. Ao contrário da aplicação inconstante de força, um osso que experimenta uma carga contínua de força se atrofia, ou então se hipertrofia quando experimenta uma força tensora constante.

A arquitetura do tecido ósseo será sempre regida pela demanda funcional. Estruturas ósseas compactas e esponjosas adaptam-se continuamente a alterações de forças biomecânicas. O endóstio é responsável por induzir tais alterações estruturais que ocorrem após os princípios fisiológicos da formação e reabsorção óssea (veja Osteogênese).

Osteogênese

Durante o desenvolvimento fetal, forma-se um **esqueleto precursor de cartilagem** que fornece sustentação e estabelece um formato (**esqueleto primordial**) para o feto durante sua etapa de crescimento. Até a ossificação, esse esqueleto primordial sofre rápidas sucessões de divisão mitótica que irão finalmente determinar o crescimento e a conformação do organismo inteiro. Na maioria dos casos, cada peça do esqueleto primordial atua como um marcador do lugar onde irá se desenvolver o tecido ósseo que, por fim, irá substituir a cartilagem. A formação do osso é influenciada positivamente por **mediadores indutivos** (proteína morfogenética óssea, fatores mitogênicos). Em um determinado estágio de desenvolvimento, a cartilagem do esqueleto primor-

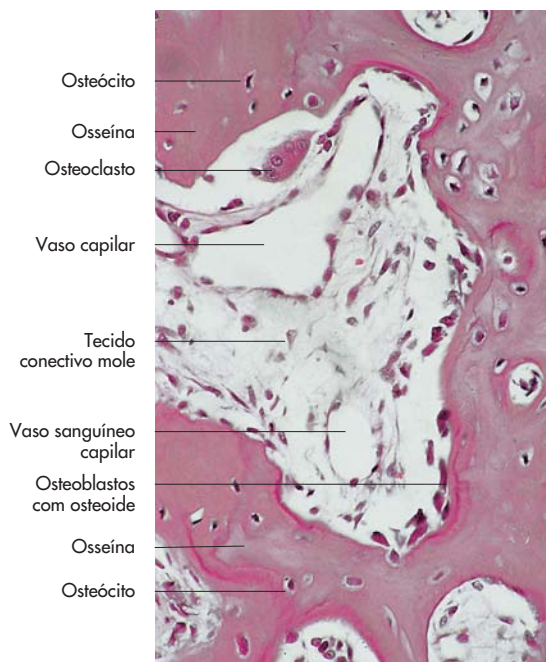


Figura I-20 Ossificação intramembranosa com capilar central em tecido conectivo mole com osteoblastos e osteócitos (corte histológico, coloração de hematoxilina e eosina).

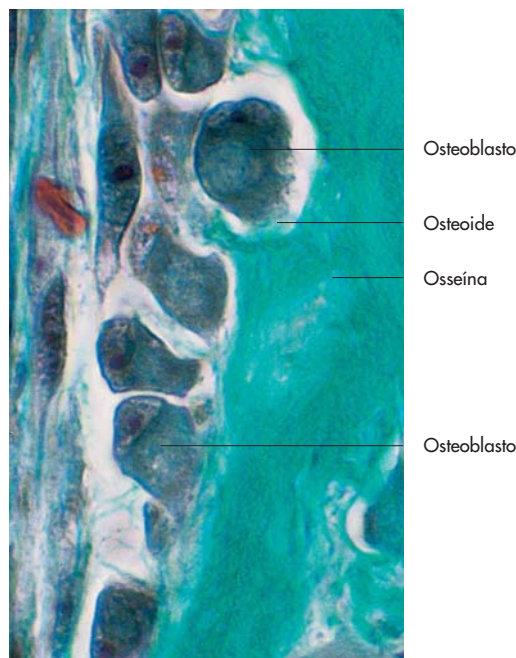


Figura I-21 Ossificação intramembranosa com osteoblastos, osteoide e osseína (corte histológico, coloração de Goldner).

dial sofre uma lenta remodelagem. Pouco a pouco, a cartilagem é reabsorvida e finalmente **substituída por ossos**. Esse processo se chama **ossificação condral** ou **indireta**. Ossos fetais novos são chamados de **imaturos** ou **reticulares** devido à estrutura desorganizada das trabéculas. Por fim, os ossos reabsorvidos e imaturos são substituídos por **osso lamelar maduro**. A maioria dos ossos adultos (i.e., as vértebras e os ossos dos membros) é formada por meio da **ossificação condral**.

A substituição de cartilagem por tecido ósseo se inicia durante o período fetal intermediário em locais chamados de **centros de ossificação primários**. Em alguns ossos esse processo se completa apenas quando o animal atingiu maturidade física. Radiografias de animais adolescentes costumam apresentar cartilagem residual que ainda não foi ossificada, o que pode levar a diagnósticos falsos caso esse fato não seja levado em conta.

Ossificação

Os ossos também podem se formar diretamente a partir do tecido mesenquimal sem precursor cartilaginoso; esse processo é chamado de ossificação intramembranosa ou direta. Os ossos dérmicos do crânio, o anel perióstio de ossos longos e cicatrização de fraturas são criados por meio desse processo. Existem, portanto, duas formas de ossificação:

- **Ossificação intramembranosa** ou **direta**; e
- **Ossificação condral** ou **indireta**, a qual pode ser subdividida em:
 - **Ossificação pericondral**; e
 - **Ossificação endocondral**.

Ossificação intramembranosa

Os ossos que se desenvolvem a partir da ossificação direta são chamados de “**ossos de membrana**”. Os ossos dérmicos são ossos membranosos que surgem diretamente dos tecidos mesenquimais da pele (i.e., a maioria dos ossos do crânio). O desenvolvimento do osso intramembranoso ocorre quando **células mesenquimais** diferenciam-se **diretamente** em células responsáveis pela produção óssea. Há uma grande diversidade dessas células, que assumem formas diferentes (Figs. I-20 e I-21). Células mesenquimais não diferenciadas dão origem a **células precursoras de osteoblastos**, as quais se desenvolvem em **osteoblastos**, células formadoras de ossos. Durante a ossificação, os osteoblastos produzem uma **matriz orgânica livre de minerais**, chamada **osteoide**, a qual envolve as células completamente. O osteoide compõe-se principalmente de **fibras de colágeno tipo I** (95%). Os 5% restantes consistem em glicosaminoglicanas, proteoglicanas, 4-sulfato de condroitina, 6-sulfato de condroitina, sulfato de ceratano e duas proteínas ósseas, osteonectina e osteocalcina. A produção de osteoide também requer vitamina C. Durante o processo seguinte de mineralização, as fibras de colágeno atuam como uma plataforma para o depósito aposicional sucessivo de **cálcio inorgânico** e **compostos de fosfato**.

No período de 8 a 10 dias, a mineralização transforma o osteoide em uma matriz óssea chamada **osseína**. Essa conversão é controlada por hormônios de crescimento e metabólitos de vitamina D. Os compostos **ósseos inorgânicos**, como o fosfato de cálcio (85 a 95%), carbonato de cálcio (8 a 10%), fosfato de magnésio (1,5%) e fluoreto de cálcio (0,3%) são distribuídos por vasos sanguíneos do sistema circulatório e depositados no osteoide. Por meio deste processo, o osteoide não calcificado se transforma em **osseína calcificada** (Figs. I-20 e I-21). Com

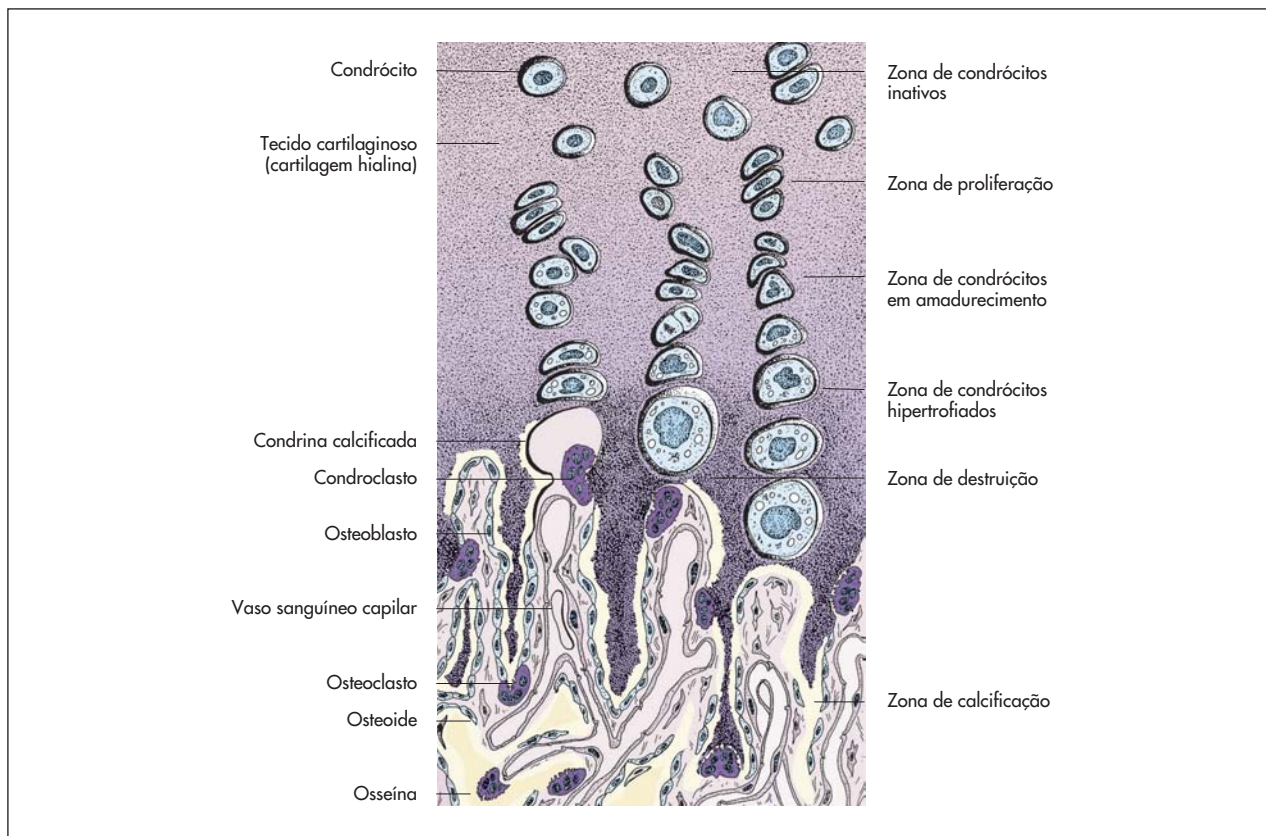


Figura I-22 Processo de reconstrução estrutural durante ossificação condral em um osso longo (representação esquemática).

o avanço da mineralização, os osteoblastos se isolam em uma área crescente de tecido ósseo calcificado e se diferenciam em **osteócitos**.

Forças funcionais diferentes começam a afetar o osso, levando à reabsorção e à remodelação do novo tecido ósseo mesmo durante o processo de mineralização. As células que fazem a degradação óssea se chamam **osteoclastos** (Figs. I-20 e I-21).

Ossificação condral

A ossificação condral envolve a **cartilagem hialina**, a qual funciona como marcador de espaço e fornece a base para o crescimento longitudinal do osso. O esqueleto primordial é constituído de cartilagem hialina, até que a ossificação condral tenha início por meio da reabsorção gradual da cartilagem, substituindo-a por ossos permanentes (**osso substituto**). Assim formam-se as vértebras, as costelas, o esterno, os membros e a base do crânio. Esse processo de criação de novos ossos a partir de uma cartilagem hialina precursora é a **osteogênese condral**. Durante esse processo, é possível fazer distinção entre uma ossificação pericondral e uma ossificação endocondral (Figs. I-15 e I-24).

Ossificação pericondral

A ossificação pericondral é semelhante à ossificação intramembranosa, no sentido de que o osteoide é formado e lentamente

mineralizado. As **células osteoprogenitoras**, células com o potencial de criar novo tecido ósseo, situam-se na **camada condrogênica do pericôndrio** e se diferenciam em **osteoblastos (ossificação primária)**. Essa transformação de tecido mole em tecido ósseo se inicia no centro da diáfise e resulta na formação de um revestimento ósseo, o **anel periosteal**. A ossificação do pericôndrio se estende em direção às extremidades do osso, as **epífises**, transformando o pericôndrio em **periosteal**. A ossificação pericondral leva ao desenvolvimento do periosteal dos ossos longos.

A formação do periosteal mecanicamente inibe o metabolismo da cartilagem hialina, basicamente forçando a **calcificação da matriz de cartilagem**. Ao mesmo tempo, os vasos sanguíneos infiltram-se através do anel periosteal e invadem a cartilagem calcificada. As células que removem a cartilagem existente, os **condroclastos**, se inserem na matriz calcificada por meio da proliferação de vasos sanguíneos, e o que ocorre a seguir é a reabsorção da cartilagem restante. Os condroclastos deixam espaços vazios que logo se preenchem de tecido conectivo e vasos capilares, que transportam não apenas nutrientes, mas também substâncias necessárias à construção de novo tecido ósseo. Os **osteoblastos** também alcançam a cavidade medular por meio desses vasos sanguíneos e começam a formar tecido ósseo de dentro para fora (**ossificação endocondral**). O processo contínuo de reabsorção óssea e substituição da matriz resulta no desenvolvimento da cavidade medular primária, a qual é preenchida com uma estrutura óssea semelhante a uma

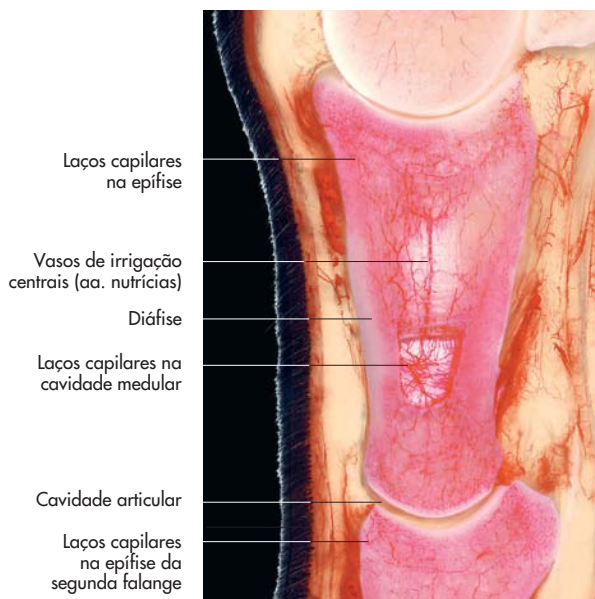


Figura I-23 Vascularização de um osso longo, no caso a primeira falange equina (plastinação injetada); cortesia de H. Obermayer, Munique.

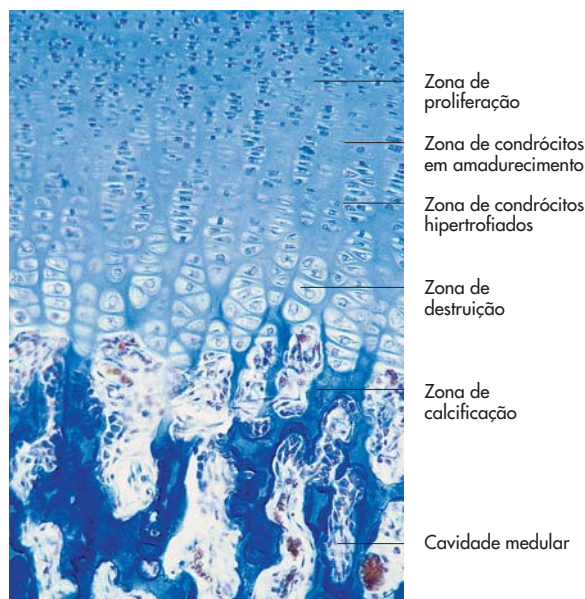


Figura I-24 Corte histológico através da epífise de um osso longo demonstrando ossificação condral (coloração de Azan).

esponja parcialmente ossificada (**desenvolvimento da substância esponjosa**).

A **cavidade medular secundária** (cellulae medullares) (Fig. I-16), dotada de várias câmaras, é formada quando o tecido conectivo na cavidade medular primária se diferencia em tecido hemorreticular responsável pela produção de células sanguíneas (**hematopoiese**), o que ocorre durante os estágios finais de desenvolvimento fetal. O recém-formado tecido hemorreticular se chama **medula óssea vermelha** (medulla ossium rubra).

A **medula óssea** (medulla ossium) situada nas cavidades medulares de ambas as epífises e entre as trabéculas da substância esponjosa se torna permanentemente um **órgão hematopoético** (Fig. I-12B). Em indivíduos adultos, a medula óssea vermelha da diáfise é substituída gradualmente por **gordura** (medulla ossium flava), que é novamente transformada em **medula gelatinosa** (medulla ossium gelatinosa) em animais senis ou pode se formar prematuramente em animais doentes.

Ossificação endocondral

Entre a diáfise e cada epífise de um osso longo, permanece uma área de cartilagem calcificada, as **metáfises proximal e distal**. As duas metáfises fazem limite em cada extremidade do osso com uma área de ossificação endocondral distinta, chamada de **placas epifisárias de crescimento** (cartilago epiphysialis) (Fig. I-12B). As placas epifisárias têm grande importância porque são responsáveis pelo **crescimento longitudinal dos ossos**.

O anel perióstee envolve o osso e, na área da **metáfise**, inibe o crescimento radial da cartilagem. Os condrócitos se proliferam por mitose e hipertrofia, organizando-se em colunas que refletem seu **desenvolvimento progressivo** (Figs. I-22 e I-24). Essa organização é a base para o **crescimento longitudinal da cartilagem** necessária para o crescimento ósseo.

A ossificação endocondral da cartilagem metafisária ocorre em **diversas zonas** (Figs. I-22 e I-24). Os condrócitos justapostos às placas epifisárias situam-se espalhados pela cartilagem hialina e não se dividem (**zona de condrócitos em repouso**) (Fig. I-22). Adjacente a essa zona, na direção da cavidade medular, encontra-se a **zona de proliferação**, onde os condrócitos se dividem ativamente. A influência mecânica do anel perióstee força os condrócitos em amadurecimento na zona seguinte (**zona de condrócitos em amadurecimento**) a formar colunas evidentes. Os condrócitos começam a se degenerar. Esse processo caracteriza-se pelo aumento de volume devido à captação de água e pela calcificação da substância intercelular (**zona de condrócitos hipertrofiados**).

Com o avanço da calcificação, os condroclastos, por meio de enzimas, provocam a erosão da cartilagem calcificada restante (**zona de destruição**) (Figs. I-22 e I-24). Os condroclastos penetram nessa zona através de vasos capilares e de tecido conectivo da cavidade medular, que chega até a zona de calcificação. Na demarcação entre as zonas de destruição e de calcificação, o processo de reabsorção de cartilagem está completo. Na zona final, a matriz intercelular fica saturada com minerais e a ossificação está completa (**zona de calcificação**).

Vasos sanguíneos invasores também permitem que osteoblastos secundários penetrem na zona de destruição. Essas células produzem uma nova **matriz** (osteóide) por meio da ossificação intramembranosa. No final, o jovem osso reticular é substituído por um osso lamelar maduro (veja a seguir).

Tipos de tecidos ósseos

Há dois tipos de tecido ósseo: **osso reticular** (os membranaceum reticulofibrosum) e **osso lamelar** (os membranaceum lamellosum). Do ponto de vista evolutivo, o osso reticular (fibroso, ima-

turo) é visto como o primeiro e, portanto, filogeneticamente, a mais antiga forma de osso, sendo frequentemente classificado como tecido conectivo ossificado. Durante o desenvolvimento fetal, cada osso inicialmente consiste em osso reticular, e apenas após o nascimento esse osso é substituído lentamente pela forma mais complexa de osso lamelar. No entanto, alguns ossos reticulares são permanentes, como, por exemplo, o labirinto ósseo na orelha, o meato acústico externo e os locais de ligação com músculo nos ossos longos.

O **osso lamelar (maduro)** se caracteriza pela distribuição de camadas paralelas ou concêntricas de fibras de colágeno, denominadas lamelas. A maioria dos ossos do animal adulto é composta por ossos lamelares, os quais formam os ossos longos e também os ossos curtos e planos. A unidade estrutural do osso lamelar é o **ósteon (sistema haversiano)**.

Cada **ósteon** (Fig. I-17) constitui uma série de anéis concêntricos compostos de camadas de matriz óssea ao redor de um **canal central** (canal de Havers), através do qual correm um **vaso sanguíneo** (vaso sanguíneo de Havers), **vasos linfáticos** e **nervos**. As fibras de colágeno na matriz de cada camada são dispostas em forma helicoidal e orientadas no ângulo oposto ao da camada anterior. Os ósteons são conectados através de estruturas ósseas transversais, criando uma construção que permite ao osso resistir a forças tensoras e compressoras (Figs. I-17 a I-19). As células ósseas (osteócitos) situam-se entre as **lamelas concêntricas** (lamelas de Havers) (Fig. I-18) que envolvem o canal de Havers. Elas permanecem em contato por meio de processos longos dispostos radialmente a partir do plasma celular que realiza anastomose dentro dos **canaliculos ósseos** (canaliculi ossei) com processos de células vizinhas (Fig. I-18).

Esse sistema permite o transporte de substâncias entre os vasos sanguíneos do canal de Havers e a matriz óssea, essencial para a nutrição dos osteócitos. Os vasos sanguíneos centrais nos ósteons se comunicam com o periósteo, o endósteo e a cavidade medular pelos **vasos de Volkmann** transversais (Fig. I-17). Por meio dessa intensa rede de vasos sanguíneos, o osso se torna um tecido altamente vascularizado.

Os ossos reagem a alterações de forças estáticas e mecânicas por meio da adaptação de sua arquitetura interna. Ósteons supérfluos são destruídos e seus fragmentos remanescentes formam ossos intersticiais ou lamelas (Fig. I-17).

Camadas de lamelas formam a circunferência externa do osso diretamente sob o periósteo (**lamelas circunferenciais externas**). As **lamelas circunferenciais internas** fazem limite com a cavidade medular, e o endósteo recobre a camada mais interna (Fig. I-17). As **fibras de colágeno (fibras de Sharpey, fibrae perforantes)** sustentam o periósteo nas lamelas circunferenciais externas. Essas fibras colágenas se originam em tendões que ligam o músculo ao osso e são essenciais para a transmissão de força gerada no músculo para o osso.

Funções ósseas

Ossos e cartilagem compõem a estrutura de sustentação e proteção do corpo. Eles asseguram não apenas a locomoção, mas também protegem os órgãos de tecido mole nas regiões torácica e pélvica e o sistema nervoso central. Os ossos contêm a medula óssea vermelha, responsável pela geração de componentes sanguíneos (**hematopoiese**), e armazenam **cálcio** e **fosfato**

(Fig. I-12). Portanto, as três funções principais do esqueleto são **sustentação**, **proteção** e **metabolismo**. Juntas, essas funções influenciam a estrutura de cada osso esquelético e, assim, a **arquitetura do corpo inteiro**. A estrutura óssea se adapta a exigências mecânicas por meio de alterações no metabolismo. Esse processo de adaptação envolve a contínua reabsorção e sedimentação de material ósseo.

Todos os ossos são sujeitos **permanentemente** a essas **alterações adaptativas**. Alterações nas forças fisiológicas de compressão, tensão e cisalhamento conduzem rapidamente a processos de remodelação. Os membros, as vértebras ou os ossos pélvicos experimentam alterações estruturais mais intensas em comparação, por exemplo, aos ossos do crânio.

O tecido ósseo compacto se desenvolve em relação direta à quantidade de estresse fisiológico que ele precisa suportar. O córtex (substantia corticalis) dos ossos longos é mais espesso na diáfise porque é onde as maiores forças atuam. As epífises não são sujeitas a forças extremas e são onde o córtex se torna progressivamente mais fino (Fig. I-12). Fisiologicamente, forças de tração permanentes levam ao espessamento do osso onde elas se manifestam com maior intensidade como, por exemplo, no ponto onde os tendões se ligam ao osso.

Outra função importante dos ossos é **armazenar cálcio** e **fosfato**. Ossos esponjosos (substantia spongiosa) armazenam depósitos de cálcio que podem ser descarregados rapidamente no fluxo sanguíneo para a manutenção de funções vitais necessárias. O metabolismo de cálcio e fósforo é regulado por **mecanismos endógenos** e **exógenos**.

O **hormônio paratireóideo** excretado pela glândula paratireóide **ativa os osteoclastos**, e dessa forma aumenta a quantidade de cálcio no sangue, ao mesmo tempo em que reduz a excreção de cálcio pelos rins. Juntamente com **vitamina D₃ (1,25-di-hidroxicalciferol)**, o hormônio paratireóide intensifica a **reabsorção de cálcio** nos intestinos. As **células C da glândula tireóide** produzem um hormônio, a **calcitonina**, que ativa os osteoblastos e **antagoniza o hormônio paratireóide**. Os osteoblastos formam ossos, e portanto armazenam cálcio automaticamente, reduzindo a quantidade em circulação no corpo. O **crescimento dos ossos** também é influenciado de forma positiva pelos hormônios somatotrófico (STH), adrenocorticotrófico (ACTH) e tireotrófico (TSH), bem como pelos hormônios sexuais masculinos e femininos.

Artrologia (arthrologia)

O grau de mobilidade entre dois ossos ou estruturas cartilaginosas depende totalmente da forma do espaço entre eles. **Sinartrose** é uma estrutura contínua que une dois ossos adjacentes. Pode ser constituída por **tecido conectivo**, o qual forma uma **união fibrosa** (juntura fibrosa) ou uma **articulação fibrosa** (articulatio fibrosa). De modo semelhante, uma sinartrose pode ser formada a partir de **cartilagem**, gerando uma **união** ou **articulação cartilaginosa** (articulatio cartilaginea). A amplitude de mobilidade entre duas estruturas esqueléticas pode aumentar quando uma articulação contendo uma cavidade (**diartrose**) existe entre elas. Uma **articulação verdadeira** ou **sinovial** (juncturae seu articulationes synoviales) se caracteriza por uma **fenda de articulação** e uma **cavidade de articulação** (cavum articulare) preenchida com **fluido articular** (synovia).

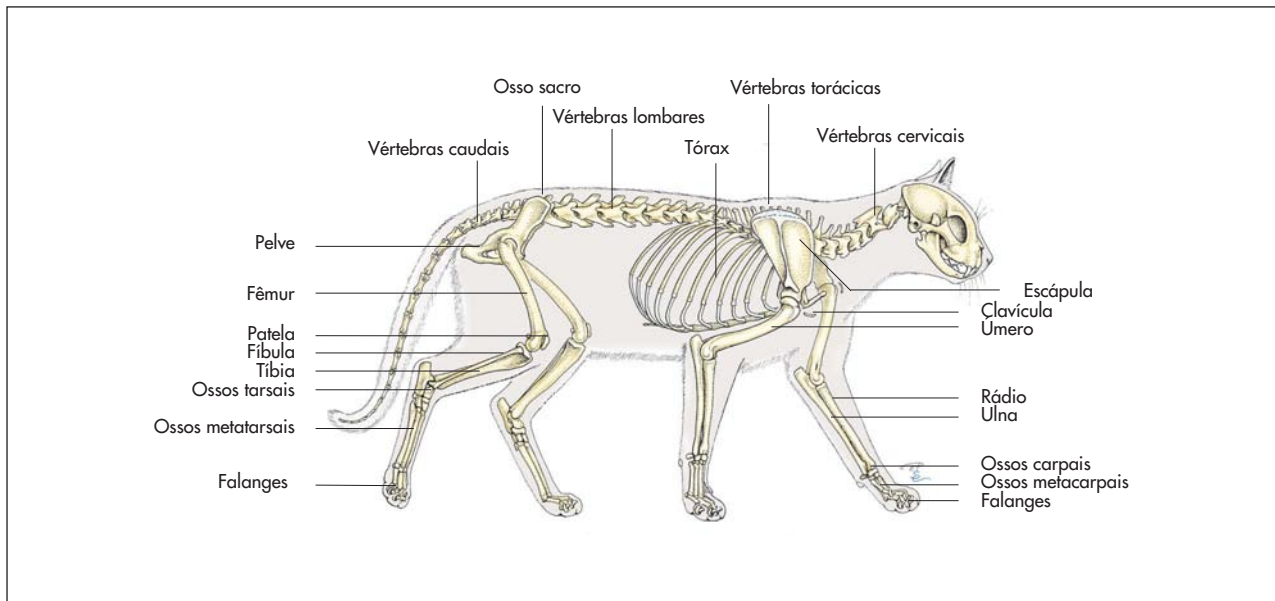


Figura I-25 Esqueleto do gato (representação esquemática).

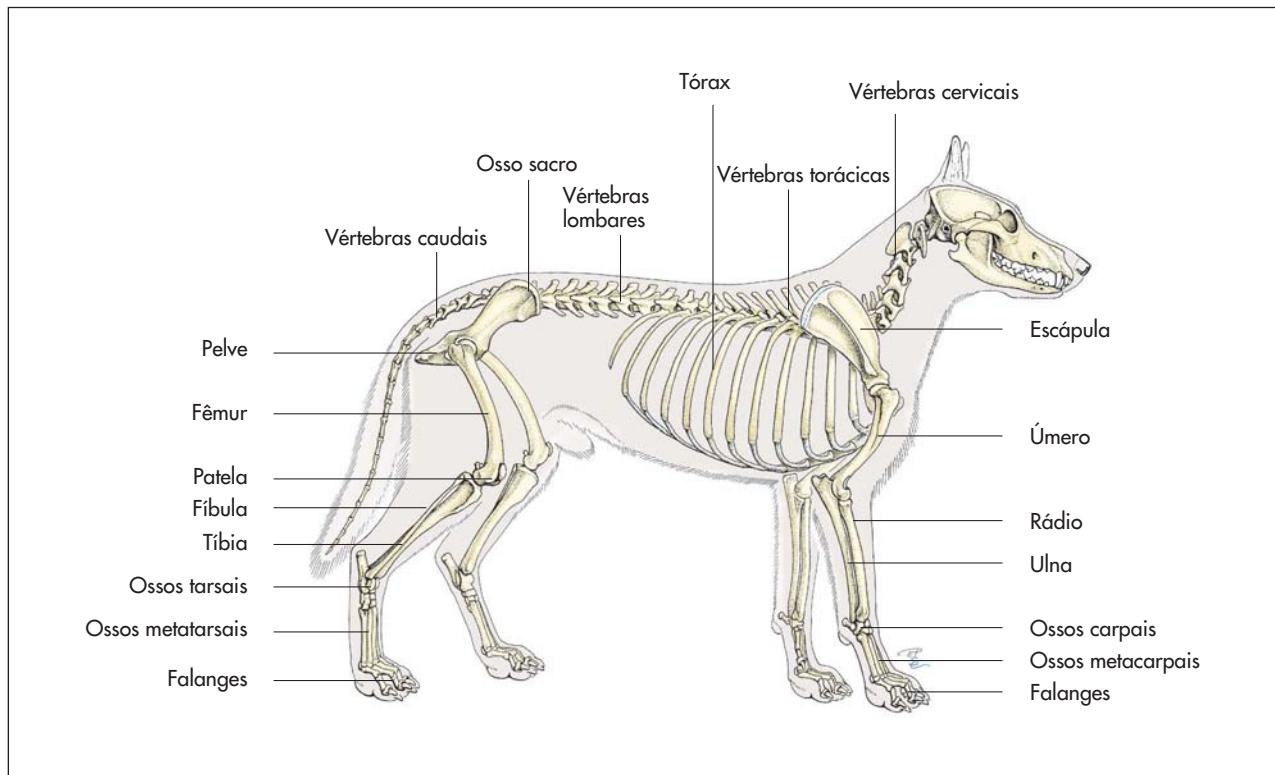


Figura I-26 Esqueleto do cão (representação esquemática).

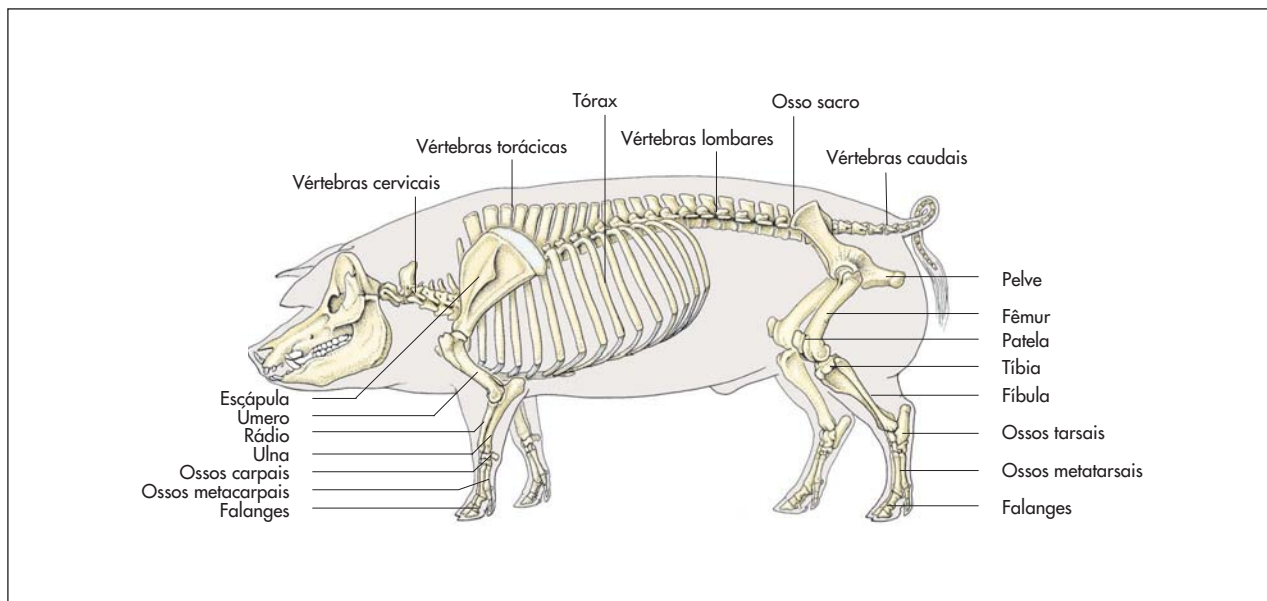


Figura I-27 Esqueleto do suíno (representação esquemática).

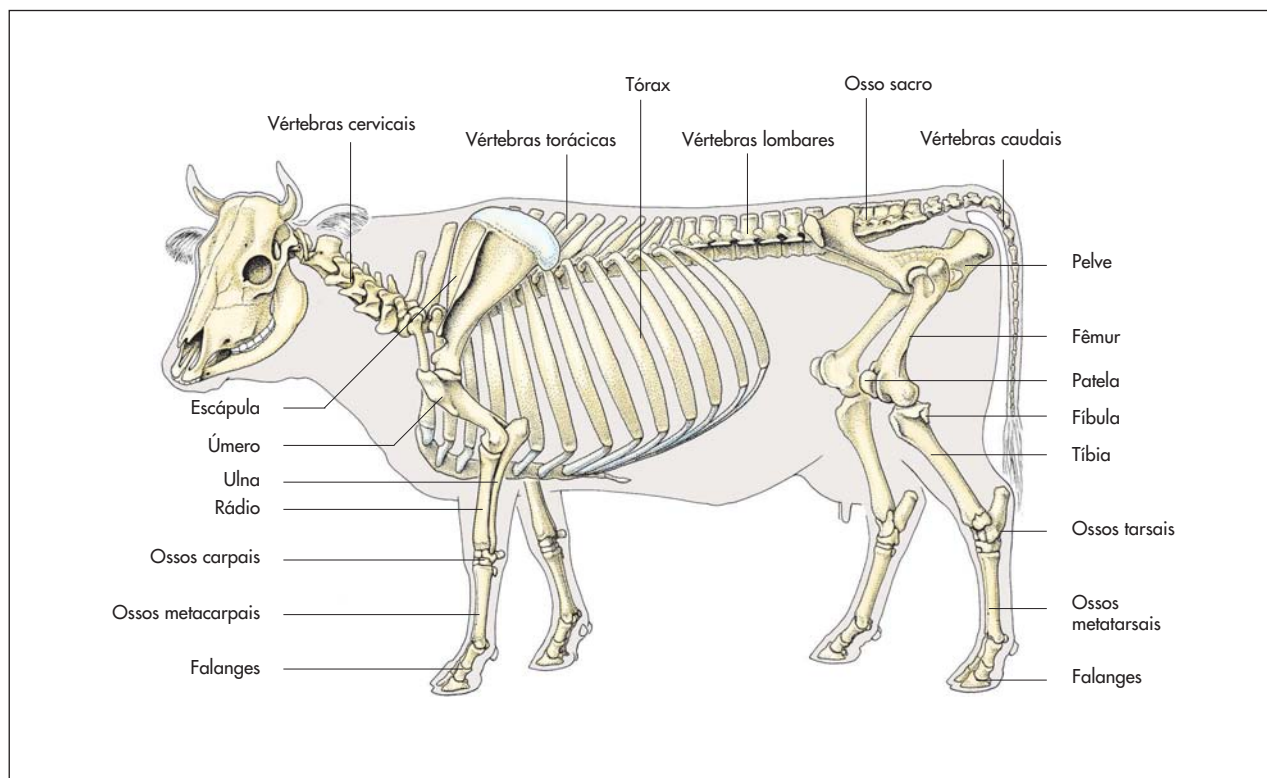


Figura I-28 Esqueleto do bovino (representação esquemática).

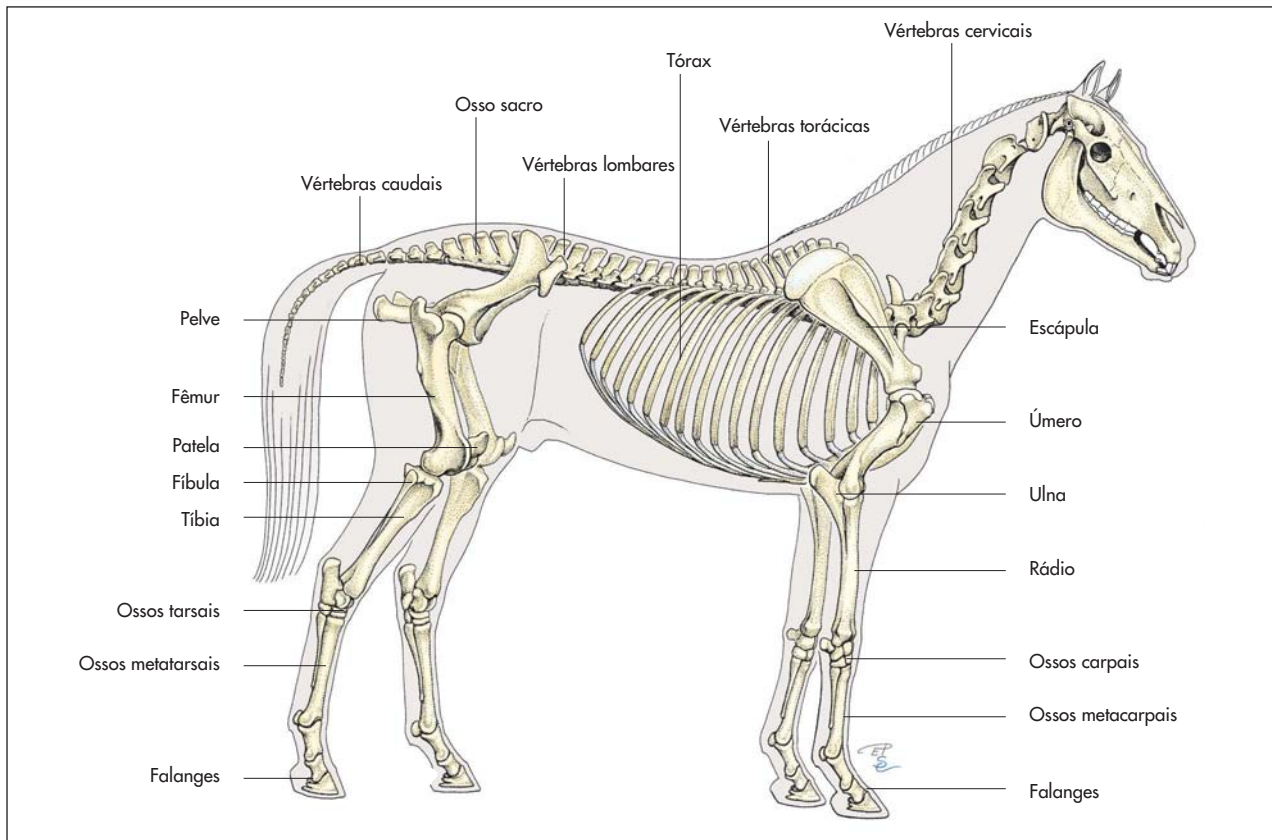


Figura I-29 Esqueleto do equino (representação esquemática).

Sinartroses

As uniões fibrosas (*juncturae fibrosae*) subdividem-se em três categorias:

- **Articulações de tecido conectivo** (*sindesmose*), por exemplo, as conexões entre os dedos vestigiais e o metapódio* em bovinos;
- **Suturas** (*suturæ*), as quais unem, por exemplo, os ossos do crânio, entre as quais se encontram:
 - **Sutura serrátil** ou **denteada** (*sutura serrata*);
 - **Sutura plana** (*sutura plana*);
 - **Sutura escamosa** (*sutura squamosa*);
 - **Sutura foliácea** (*sutura foliata*); e
- **Articulações em cavilha** ou **gonfoses** (*gomphoses*), por exemplo, o ancoramento das raízes do dente nos alvéolos dentários por meio de tecido conectivo denso, nesse caso, a membrana periodontal.

As **uniões cartilaginosas** (*anfiartroses*) (*juncturae cartilagineae*) são:

- **Uniões de cartilagem hialina** (*sincondroses*), por exemplo, entre a base do crânio e o osso hioide;
- **Uniões fibrocartilaginosas** (*sínfises*), por exemplo, a sínfise pélvica.

A sinartrose em que o osso reúne duas estruturas é chamada de **sinostose**. Um bom exemplo de sinostose é a união ossificada entre o rádio e a ulna nos equinos.

Uniões articulares verdadeiras (*articulationes synoviales*)

As articulações podem ser diferenciadas de acordo com a quantidade de ossos envolvida na articulação, o grau de movimento possível ou a forma da face da articulação. Apesar de sua grande variação, as articulações compartilham características estruturais e funcionais (Figs. I-30 e I-33):

- Uma longa **cápsula articular** (*capsula articularis*);
- Uma **cavidade articular** (*cavum articulare*);
- Uma **cartilagem articular hialina** (*cartilago articularis*), a qual recobre as extremidades dos dois ou mais ossos que formam a articulação.

A **cápsula articular** (Fig. I-33) compõe-se de duas camadas: a **camada fibrosa** externa (*stratum fibrosum*) e a **camada interna**

* N. de R.T. Metapódio é a parte média do esqueleto das extremidades dos membros dos quadrúpedes com cinco dedos, constituído pelo metacarpo ou metatarso.

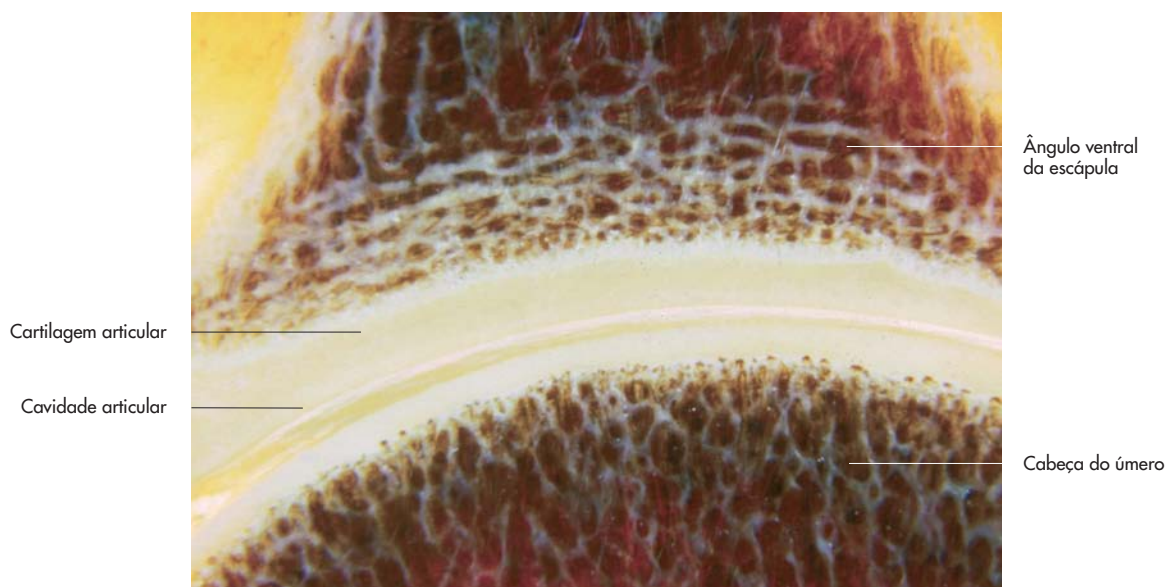


Figura I-30 Cuidade articular formada pelas extremidades da escápula e do úmero no cão (secção longitudinal, plastinação).

(stratum synoviale, membrana sinovial). A espessura e o desenvolvimento da camada externa da cápsula, a camada fibrosa, apresenta ampla variedade e é determinada principalmente pela carga mecânica aplicada à região. Essa camada também pode conter ligamentos capsulares (veja a seguir), os quais reforçam a cápsula na parede externa da articulação. As fibras da **camada fibrosa** prosseguem até o perioste ou pericôndrio (Fig. I-33). Como a irrigação sanguínea até essa camada é limitada, lesões exigem um longo tempo de recuperação. Contudo, uma grande quantidade de fibras nervosas sensoriais está presente na camada fibrosa, o que explica a dor sentida após a lesão na própria cápsula ou pelo estiramento da cápsula devido ao edema dentro da articulação.

A **membrana sinovial** (stratum synoviale) reveste a cavidade articular e é repleta de células, vasos sanguíneos e nervos. A cor da membrana sinovial é marfim com um leve matiz amarelo e forma tanto as **vilosidades sinoviais** (villi synoviales) quanto as **pregas sinoviais** (plicae synoviales). Essas estruturas podem variar em quantidade, tamanho, forma e distribuição, até na mesma articulação. Essa membrana pode ser dividida ainda na camada interna de sinoviócitos (intima synovialis), composta de células de cobertura, os sinoviócitos, e uma camada subsinovial (stratum subsynoviale) (Figs. I-31 e I-32) de tecido. Existem dois tipos de sinoviócitos na íntima sinovial: sinoviócitos tipo A, responsáveis pela fagocitose, e sinoviócitos tipo B, que produzem e secretam proteínas.

As articulações são preenchidas com um fluido amarelo claro e viscoso, o **fluido sinovial** ou **sinóvia**, cujo propósito principal é lubrificar a articulação, reduzindo a fricção entre as faces articulares. A sinóvia é excretada pela membrana sinovial na cavidade articular, mas também preenche as bainhas tendíneas e é encontrada na bolsa sinovial (veja “Estruturas de apoio dos músculos”, p. 28). A sinóvia compõe-se de ácido hialurônico, açúcar, eletrólitos e enzimas envolvidos pelos nutrientes da cartilagem. O aumento da produção de sinóvia acarreta hidrartrose.

Corpos livres articulares são partículas de cartilagem ou osso soltas dentro da articulação resultantes de fratura tipo II ou ossificação das vilosidades sinoviais. Dependendo de onde estão situados, podem causar muita dor.

A **cartilagem articular** é fortemente ligada a uma fina camada óssea subcondral adjacente à epífise. Ela não é coberta por pericôndrio e a face voltada para a articulação é bastante lisa (Figs. I-30 e I-33). A cartilagem articular é delgada no centro de uma superfície côncava, mas espessa no centro de uma superfície convexa. Algumas áreas da cartilagem articular de ungulados exibem uma redução na cartilagem, formando **fossas sinoviais** (fossae synoviales).

Fascículos de fibras da **matriz de cartilagem** são distribuídos de acordo com as forças mecânicas de compressão e tensão. A matriz de cartilagem hialina absorve choques, é flexível e possui propriedades viscoelásticas. Como nos outros tipos de cartilagem, a cartilagem articular não apresenta nervos e, com poucas exceções, não é vascularizada. A cartilagem articular pode ser dividida em:

- Zona superficial;
- Zona intermediária;
- Zona radial; e
- Zona calcificada.

A **zona superficial** compreende fibras de colágeno firmemente entrelaçadas próximas da face da cartilagem articular. Essas fibras formam um arco em direção à face, onde correm paralelas umas às outras. Esse padrão de fibras aumenta a estabilidade da face da cartilagem articular. A camada média da cartilagem, a **zona intermediária**, é estruturalmente homogênea. A **zona radial** compreende fibras cartilaginosas que se unem parcialmente para formar fascículos dispostos radialmente. Na **zona calcificada**, as fibras colágenas fixam a cartilagem articular ao osso e sua maioria é calcificada. Essa estrutura garante uma forte fixação da cartilagem articular ao osso.

Sob a cartilagem articular está a **placa óssea subcondral**, que inclui partes da cartilagem articular calcificada e também uma camada de osso lamelar (Fig. I-33). Essa placa (corticalis) sustenta as funções dinâmicas da articulação, atua como um



Figura I-31 Vilosidades sinoviais em forma de filamentos em flutuação livre na sinóvia; cortesia do Dr. M. Teufel, Viena.

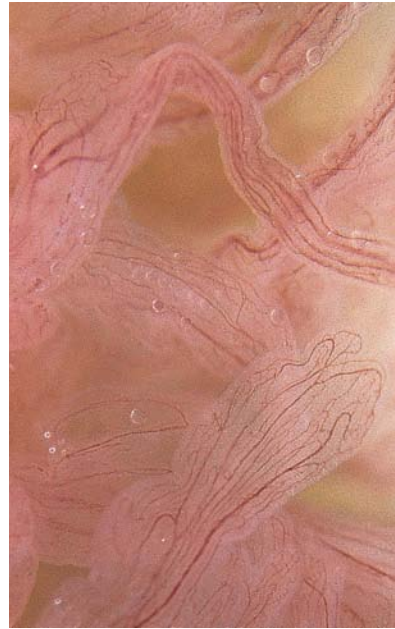


Figura I-32 Vilosidades sinoviais da cavidade articular mostrando os capilares injetados; cortesia do Dr. F. Teufel, Viena.

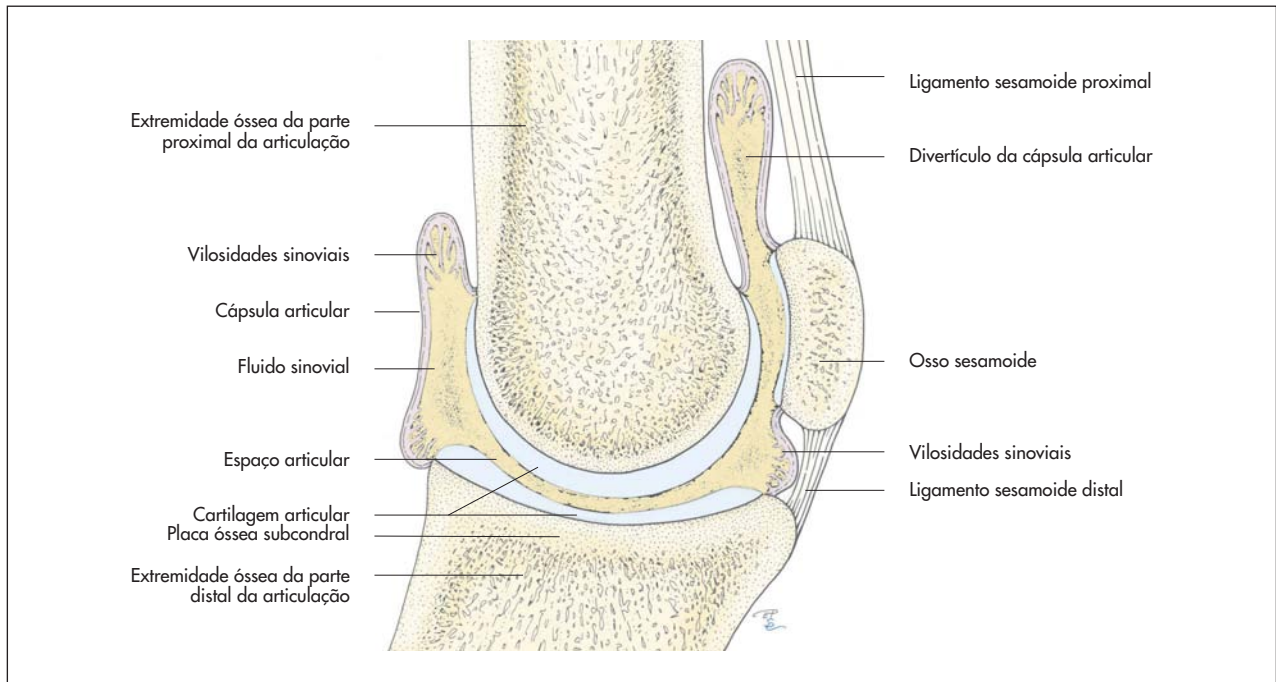


Figura I-33 Articulação com ossos sesamoides e aparelho suspensório (representação esquemática).

amortecedor, protegendo a cartilagem de forças axiais, e promove o suprimento metabólico das camadas cartilaginosas mais profundas.

O metabolismo da cartilagem articular é **anaeróbico**. Os nutrientes chegam até a cartilagem geralmente por meio de difusão

braditrófica. Em menor grau, os nutrientes também podem alcançar a cartilagem a partir da sinóvia articular ou por meio dos vasos sanguíneos da medula óssea. O conteúdo elevado de proteoglicanas propicia uma alta capacidade de ligação com moléculas de água, o que facilita o transporte intracondral de metabólitos.

As articulações são reforçadas por meio de **ligamentos** articulares (ligamenta articularia) intracapsulares, capsulares ou extracapsulares. Algumas articulações contêm **estruturas fibrocartilaginosas** (meniscos articulares na articulação do joelho, discos articulares na articulação mandibular) que servem para estabilizar a articulação ou compensar as **faces articulares desalinhadas**. O tecido adiposo também contribui para formar depósitos intra-articulares, que promovem maior amortecimento. As articulações sinoviais podem ser classificadas conforme suas características:

Quantidade de ossos que compõem a articulação:

- **Articulações simples** (articulatio simplex), envolvendo apenas dois ossos (p. ex., articulação do ombro);
- **Articulações compostas** (articulatio composita), envolvendo mais de dois ossos (p. ex., articulação do punho).

Tipo de movimento permitido pela articulação (Fig. I-34):

- **Articulações uniaxiais:**
 - Articulação em dobradiça ou gínglimo (ginglymus): o eixo da articulação é perpendicular ao eixo longo dos ossos (p. ex., cotovelo ou articulação tibiotarsal);
 - Articulação trocóide ou pivô (articulatio trochoidea): o eixo da articulação é paralelo ao eixo longo dos ossos (p. ex., articulação atlantoaxial entre a 1ª e 2ª vértebras cervicais);
- **Articulações biaxiais:**
 - Articulação selar (articulatio sellaris): por exemplo, entre as articulações interfalângicas;
 - Articulação elipsóide (articulatio ellipsoidea): por exemplo, articulação atlanto-occipital entre o osso occipital e a 1ª vértebra cervical;
- **Articulações multiaxiais:**
 - Articulação esferóide ou de bola e soquete (articulatio sphaeroidea): por exemplo, articulação do ombro ou coxofemoral;
- **Articulações rígidas** (anfiartrose), por exemplo, articulação sacroilíaca.

Forma das faces articulares:

- **Articulação esferóide ou bola e soquete** (articulatio sphaeroidea): por exemplo, articulação do ombro ou coxofemoral;
- **Articulação cotílica** (articulatio cotylica): uma articulação esferóide em que a cavidade glenoidal (soquete) cobre mais da metade da esfera articular (bola), por exemplo, a articulação coxofemoral aviária;
- **Articulação elipsóide** (articulatio ellipsoidea), por exemplo, entre o osso occipital e a 1ª vértebra cervical;
- **Articulação selar** (articulatio sellaris), por exemplo, as articulações interfalângicas; e
- **Articulação condilar ou cilíndrica** (articulatio condylaris), por exemplo, a articulação femorotibial.

As articulações também podem ser classificadas conforme suas **características funcionais**:

- **Articulação em dobradiça** (gínglimo): por exemplo, articulação do cotovelo;
- **Articulação em parafuso** (articulatio cochlearis): por exemplo, articulação do jarrete nos equinos;

- **Articulação em mola:** uma articulação elástica e ao mesmo tempo em dobradiça e parafuso, na qual os ligamentos colaterais se posicionam de forma excêntrica sobre o eixo de torção e proximal ao eixo da articulação (na posição neutra da articulação, os ligamentos colaterais sofrem a maior força tensional; durante a extensão ou flexão, a tensão nos ligamentos diminui, fazendo com que a articulação se desloque para uma posição não neutra, p. ex., a articulação do cotovelo equino);
- **Articulação deslizante** (articulatio delabens): por exemplo, articulação femoropatelar;
- **Articulação em espiral** (articulatio spiralis): os ligamentos colaterais se ligam de forma excêntrica, distais ao eixo de rotação (os ligamentos são mais curtos na posição neutra; durante extensão ou flexão, a tensão nos ligamentos aumenta, cessando lentamente a locomoção, p. ex., a articulação do joelho equino);
- **Articulações planas** (articulationes planae): uma articulação deslizante, por exemplo, as articulações entre os processos articulares das vértebras;
- **Articulações incongruentes:** articulações em que as faces articulares não correspondem, como se observa na articulação femorotibial ou na articulação temporomandibular. Essa incongruência é equalizada com discos fibrosos, os meniscos na articulação femorotibial e os discos articulares na articulação temporomandibular.

Sistema muscular (systema musculare) Miologia (myologia)

Em organismos filogeneticamente avançados, as células da **camada intermediária do embrião (mesoderma)** se desenvolvem em células capazes de contração (somitos) e seus derivados. Essa população celular se diferencia em tecido muscular, o qual transforma energia química em energia mecânica ou em calor. Pode-se distinguir entre **dois tipos de tecido muscular** conforme sua morfologia e função (Figs. I-35 e I-36):

- **Tecido muscular liso:** responsável pelas funções contráteis dos órgãos internos, reveste os ductos excretórios de glândulas, forma as paredes dos vasos sanguíneos e linfáticos; e
- **Músculo estriado:** que pode ser dividido ainda em musculatura esquelética e cardíaca (veja livro-texto sobre histologia para mais informações).

A **musculatura esquelética** é a parte ativa do sistema locomotor. Tradicionalmente é denominada apenas como **musculatura** ou **músculos** (musculi). Os músculos esqueléticos são altamente vascularizados e innervados por **nervos cerebrospinais** (sensoriais e motores) e **nervos autônomos vegetativos** (simpáticos e parassimpáticos), que juntos formam uma unidade funcional. Grandes extensões de tecido conectivo, as fâscias ou aponeuroses, bem como estruturas sinoviais, como bainhas e

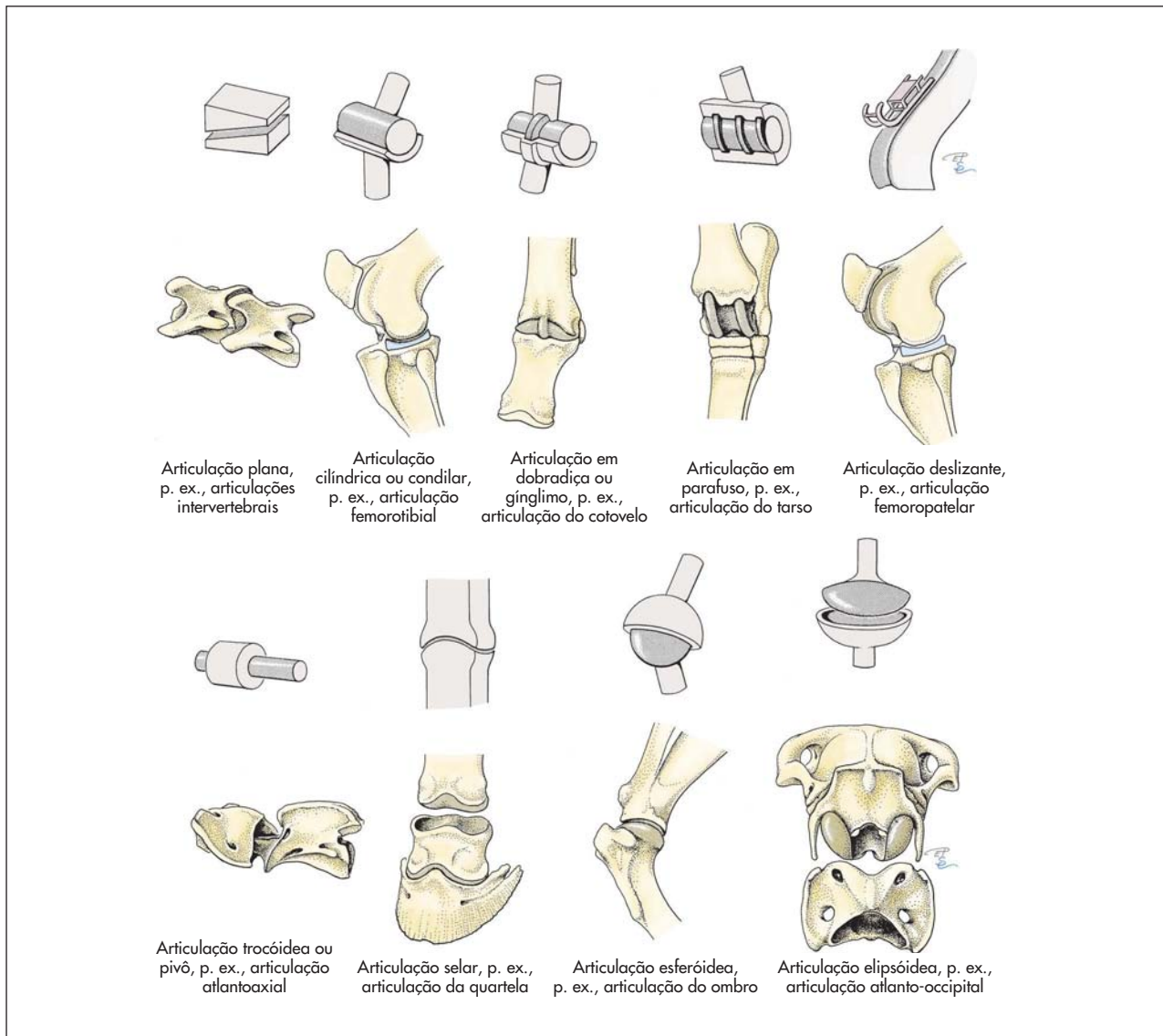


Figura I-34 Diferentes tipos de articulações sinoviais (representação esquemática).

bolsas tendíneas, sustentam e protegem os músculos em todas as suas funções.

Os músculos fornecem a energia para movimentar a estrutura esquelética; as extremidades dos músculos sempre se inserem em ossos ou cartilagens. Eles atuam como alavancas, resultando em movimento de partes corporais individuais ou de todo o organismo (veja também o Capítulo 5, Estática e Dinâmica). Os músculos também sustentam parte do peso corporal, ajudam a formar as paredes das cavidades torácica e abdominal, e sustentam a atividade dos órgãos internos (p. ex., músculos respiratórios e diafragma).

Desenvolvimento, degeneração, regeneração e adaptação das fibras musculares

As células somitas de camada intermediária do embrião se diferenciam em **células-tronco mesenquimais**, formando, assim,

o início embrionário das células musculares. As células-tronco mesenquimais se diferenciam ainda em **pré-mioblastos** e então em **mioblastos contráteis**. Os mioblastos contêm proteínas, os **filamentos de miosina e de actina**, responsáveis pela contratilidade da célula. Essas proteínas assumem posições específicas no citoplasma conforme o tipo de célula muscular, criando um estriamento característico. As células vizinhas tendem a se fundir, formando células longas e cilíndricas multinucleares, também chamadas de fibras musculares, que no animal adulto podem alcançar até 10 cm de comprimento e 100 µm de diâmetro.

Uma determinada quantidade de células-tronco permanece inalterada como **células satélites**, as quais desempenham um papel importante na **regeneração muscular**. Diversos fatores como isquemia local, atrofia neural, lesão por pressão ou toxinas podem causar uma degeneração local do músculo. A regeneração depende da atividade e da quantidade de células satélites não danificadas. A força de um músculo individual e a porcentagem

ou volume de tecido muscular depende quase completamente do nível de treinamento. Imobilidade, ausência de exercício e interrupção do suprimento neural fazem com que o músculo se atrofie. Os músculos adquirem massa (hiperplasia) por meio do fortalecimento das bainhas de tecido conectivo, da expansão da espessura de fibras e do aumento do fluxo sanguíneo, todos alcançados por exercícios regulares.

Arquitetura da musculatura esquelética e dos tendões

Um músculo esquelético pode ser dividido em três partes gerais: o **ventre muscular** contrátil e os **tendões de origem e inserção**. Os tendões se unem a cada extremidade do ventre muscular e transferem a força gerada por contração do ventre para o esqueleto (Fig. I-37). Uma análise microscópica do músculo esquelético parece apresentar **faixas cruzadas** ou **estrias** que resultam da disposição paralela e regular dos filamentos de actina e miosina. Os filamentos de actina e miosina, juntamente com as bainhas de tecido conectivo e gordura armazenada, formam o **tecido muscular**.

As **células musculares** se diferenciam conforme a quantidade e espessura de seus miofilamentos contráteis citoplasmáticos. Quando o citoplasma da célula muscular, o sarcoplasma, contém proporcionalmente mais miofilamentos, então o músculo armazena menos mioglobina e tem aparência pálida (**tipo muscular branco**). Esse tipo de músculo leva à fadiga rapidamente, mas sua força contrátil é imensa. O segundo tipo de músculo (**tipo muscular vermelho**) contém menos miofilamentos e portanto pode armazenar mais mioglobina no sarcoplasma (i.e., em animais domésticos mais velhos e animais selvagens). Detalhes mais aprofundados sobre a contração muscular podem ser encontrados em publicações sobre fisiologia e histologia.

A **inervação** do músculo ocorre por meio de conexões neuromusculares. Juntos, o nervo e o músculo criam uma unidade funcional. Cada fibra muscular é innervada por, no mínimo, um **axônio neural motor do sistema nervoso central** (nervo cerebropinal). O contato entre músculo e nervo é alcançado por meio da **placa motora**, uma forma especial de união sináptica. O impulso nervoso é passado para a fibra muscular por um **neurotransmissor (acetilcolina)**.

O músculo conta também com **terminações nervosas sensoriais**, agrupadas como **fusos musculares** e envoltas em uma cápsula. Esses **mecanorreceptores** fornecem informações sobre o tônus muscular e o grau de tensão nos tendões e cápsulas articulares. Além disso, os fusos musculares são responsáveis por **coordenar movimentos** e perceber espacialmente o **posicionamento de partes do corpo** em relação umas às outras. Os órgãos tendíneos são semelhantes a fusos musculares e funcionam como receptores para a tensão dentro do sistema músculo-tendão.

As paredes dos vasos sanguíneos e linfáticos intramusculares são innervadas por **ramificações simpáticas** e/ou **parassimpáticas** do sistema nervoso autônomo, o qual assegura um suprimento adequado de sangue de drenagem linfática necessários para manter seu funcionamento.

Cada ventre muscular individual é recoberto por uma bainha esticada de tecido conectivo fibroso, o **epimísio**, que prossegue como **epitendão** envolvendo os tendões. O epimísio ou epitendão é visível a olho nu e separa músculos vizinhos um do outro, criando uma superfície lisa que permite movimento sem atrito. Os grandes vasos e nervos que suprem os músculos se distribuem através do epimísio. Seus locais de entrada e saída

do músculo se chamam **hilos**. Em um único músculo, grupos de células musculares são contidos no **perimísio**, composto de tecido conectivo intramuscular, formando uma espécie de rede de unidades funcionais menores (Fig. I-36). Essa rede de fibras de colágeno forma um plexo, permanecendo em contato umas com as outras a fim de coordenar as contrações musculares e fornecer um caminho para nervos e vasos sanguíneos menores. Cada célula muscular individual é envolta em uma delicada rede de fibrilas colágenas, o **endomísio**, o qual forma uma trama que recobre as células do tecido conectivo, o plexo nervoso e os vasos sanguíneos menores (Fig. I-36). Essas bainhas mencionadas anteriormente são classificadas, de acordo com o tamanho dos fascículos que revestem, em fascículos primário, secundário e terciário. Elas compõem uma unidade funcional e se unem em cada extremidade do ventre muscular, prosseguindo até o **tendão**.

As diversas bainhas de tecido conectivo no músculo alongam-se para além das extremidades do músculo e se unem para formar o **tendão** (tendo), uma ligação branca com o osso e semelhante a um cordão. A transferência de força muscular ao tendão ocorre na extremidade das fibras musculares, onde pequenos processos semelhantes a dedos a partir das fibras musculares se entrelaçam com os processos das fibrilas de colágeno dos tendões. Essa estrutura fortalece significativamente a conexão entre o tendão e o músculo. As fibras tendíneas correm em paralelo e variam quanto ao raio e ao comprimento (Fig. I-37).

Os tendões também são agrupados em **fascículos (primários, secundários e terciários)** por meio da continuação das bainhas musculares que são aqui referidas como **epitendão** e **peritendão**. Extensões de lâminas musculares que, devido à sua forma plana e larga, não apresentam um ventre, se conectam por meio de expansões planas e finas de tecido conectivo (**aponeuroses**). As fibras dos cordões tendíneos e das aponeuroses orientam-se na mesma direção das forças mecânicas às quais estão sujeitas. Em comparação com o tecido muscular, os tendões exibem uma **força tensora** muito maior, devido ao seu alto conteúdo de colágeno e baixo conteúdo elástico.

Os tendões longos das regiões distais dos membros exibem grande elasticidade em todo seu comprimento. Durante o movimento, a qualidade elástica dos tendões armazena energia, absorve choques e funciona como mecanismo de suporte. Um bom exemplo dessa elasticidade é o músculo interósseo intermediário (*M. interosseus medius*) do equino, que é um longo cordão fibroso muito semelhante a um tendão. Na realidade, ele contém pouco tecido muscular e funciona como um tendão. Quando um equino se movimenta, esse tendão é esticado pela carga aplicada à perna, armazenando energia na forma de tensão elástica. Durante a segunda metade do passo, a carga de peso corporal sobre a perna diminui, e o tendão, que estava alongado e encurtado, libera a energia armazenada. Quando se aplica uma carga extrema sobre essa estrutura, ela pode se alongar até o ponto em que a articulação metacarpofalângica toca o chão a cada passo.

Em seus locais de fixação, as fibras tendíneas continuam até o **perióstio** ou **pericôndrio**, na forma de **fibras de Sharpey**. A fixação pode abranger uma ampla face do osso ou pode estar limitada a um único ponto, formando um ângulo agudo ou obtuso. Os tendões que prosseguem até a pele ou à musculatura da língua contêm um percentual maior de fibras elásticas e, portanto, aumentam a tensão nesses órgãos.

Macroscopicamente, as fibras musculares têm aparência escalonada, ligando-se à aponeurose em diferentes ângulos ou ao osso com tendões de diversos comprimentos. O tendão pode

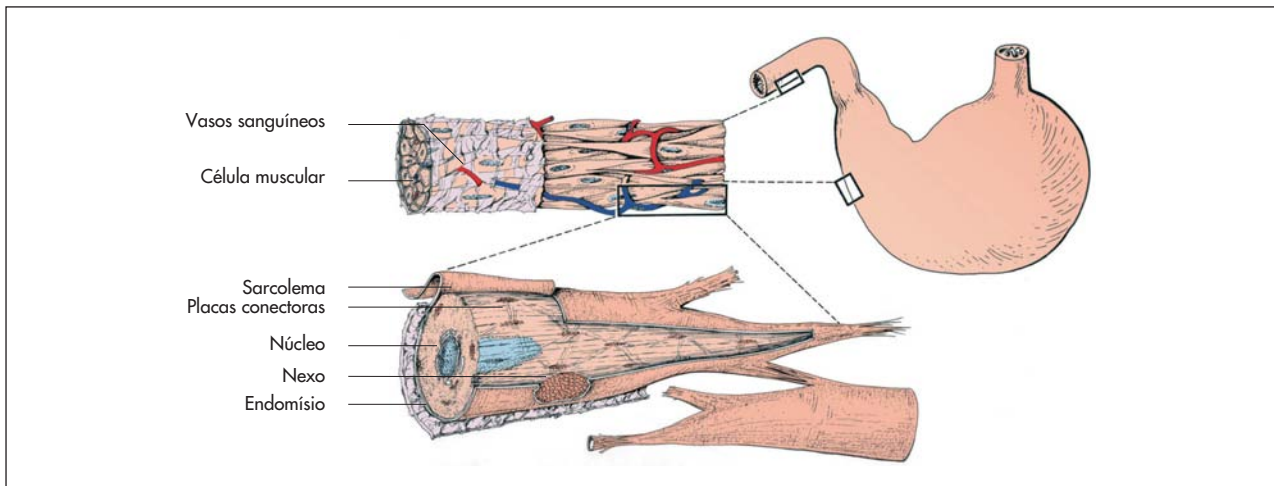


Figura I-35 Músculo liso (representação esquemática); Liebich, 2004.

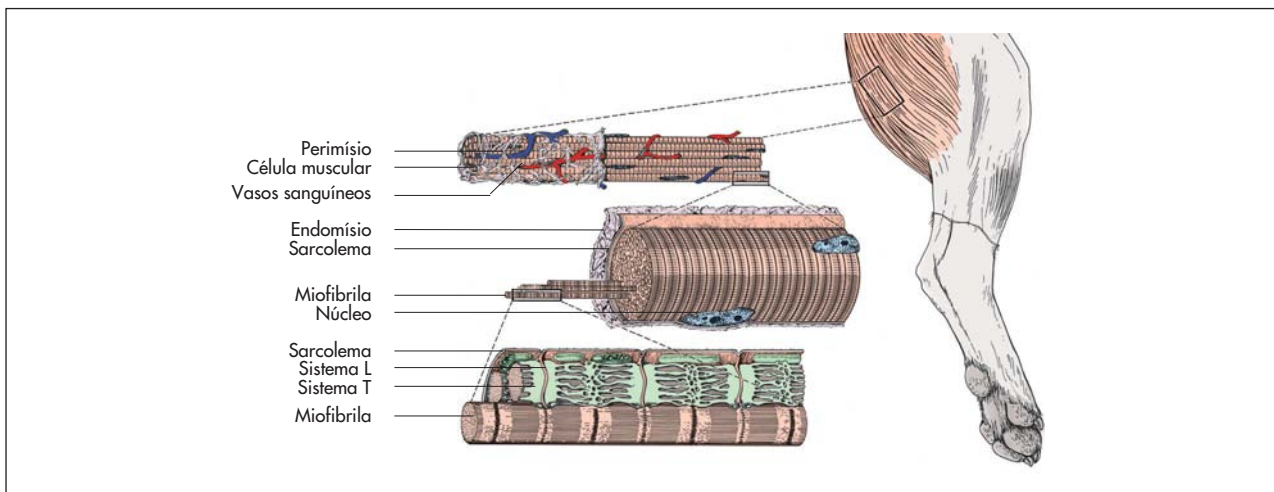


Figura I-36 Músculo estriado (representação esquemática); Liebich, 2004.

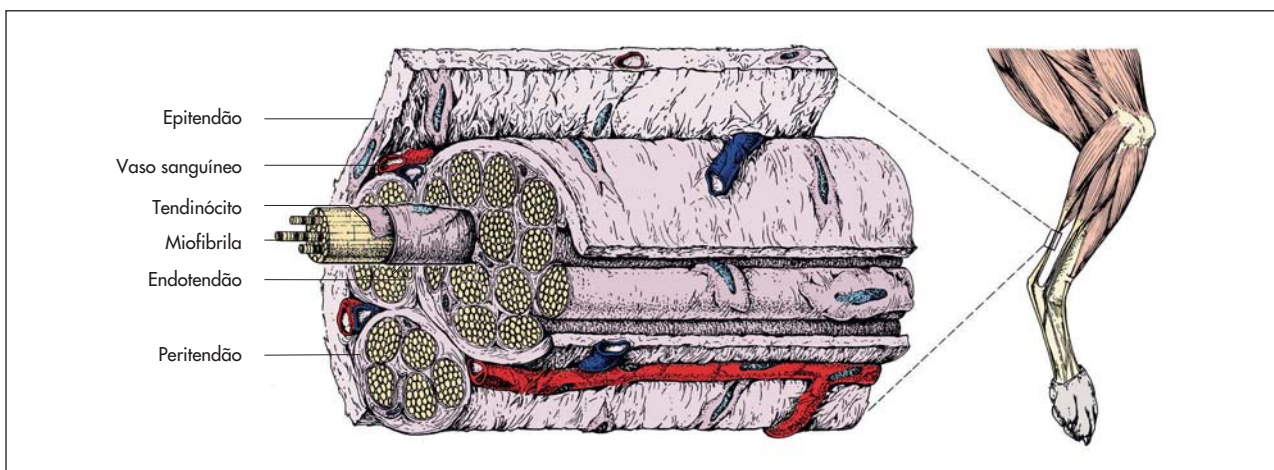


Figura I-37 Tendão (representação esquemática); Liebich, 2004.

se dividir e irradiar no músculo até impregná-lo. A propagação do tecido tendíneo nos músculos resulta em um padrão (**bainha tendínea**) semelhante a uma pluma ou a uma folha. Os músculos podem ser classificados conforme sua **estrutura e orientação das fibras** (Fig. I-38):

- **Músculos unipenniformes ou semipenniformes** (m. unipennatus) com duas bainhas tendíneas paralelas;
- **Músculos peniformes bipenniformes** (m. bipennatus), que apresentam bainhas tendíneas duplas;
- **Músculos multipenniformes** (m. multipennatus), com várias bainhas tendíneas.

Um músculo peniforme apresenta fibras oblíquas à linha de força gerada pelo músculo. A força máxima produzida por um músculo é proporcional à área transversal total de todas as fibras. A secção transversal morfológico é a área transversal de um músculo perpendicular a seu eixo ventral na área mais espessa. A secção transversal fisiológico de um músculo representa a área da secção transversal de todas as fibras musculares perpendiculares ao eixo longitudinal de cada fibra. A força muscular depende da quantidade de fibras aparentes na secção transversal fisiológico: quanto mais fibras, maior a tensão e força máxima produzidas. A **tensão** exigida de um músculo depende da secção transversal das fibras e do quanto o músculo se encurta durante a contração, sendo que essa distância é proporcional à mudança do ângulo de inserção e ao comprimento dos fascículos de fibras musculares. A potência de um músculo é a **velocidade de contração**.

Dentro de um ventre muscular forte, as fibras musculares ligam-se ao tendão ou à face do osso em um ângulo agudo, permitindo que o músculo tenha espaço para expandir quando se contrai. Durante a contração, o ângulo de ligação aumenta. Essa característica estrutural especial aumenta o fluxo sanguíneo, o que favorece o metabolismo. A contração e o relaxamento dos músculos desempenham um papel fundamental em todo o sistema circulatório do corpo.

Forma dos músculos

Os músculos variam quanto a forma, posição e tamanho. Em músculos fusiformes, pode-se diferenciar uma **cabeça** (caput) passiva na origem, o **ventre** (venter) muscular ativo na região intermediária e uma **cauda** (cauda) passiva na inserção, o que permite diferenciar a **origem muscular** (origo) da sua **inserção** (insertio). A origem e a inserção são atribuídas por convenção. Normalmente, a origem é a extremidade proximal do músculo, ou a extremidade mais próxima do centro ou eixo corporal. A extremidade distal do músculo é a inserção. Podem-se diferenciar diversas **formas de músculos** (Fig. I-38):

- **Músculos fusiformes** (m. Fusiformis);
- **Músculos planos** (m. Planus, cujo tendão forma uma aponeurose);
- **Músculos de duas cabeças** (m. Biceps);
- **Músculos de três cabeças** (m. Triceps);
- **Músculos de quatro cabeças** (m. Quadriceps);
- **Músculos de dois ventres** (m. Biventer ou m. Digastricus);
- **Músculos orbiculares** (m. Orbicularis);
- **Músculos esfintéricos** (m. sphincter).

Locomoção

Movimentos naturais envolvem vários músculos em trabalho simultâneo ou em sequência. Quando dois músculos atuam em conjunto, afirma-se que eles são **sinérgicos**. Caso eles atuem em sentidos opostos, eles são **antagônicos**. Durante o movimento, uma parte é o **ponto fixo** (punctum fixum) e a outra é o **ponto móvel** (punctum mobile). O ponto fixo representa todas as partes que permanecem imóveis devido à sua ligação com o tronco. O ponto móvel deve ser menor e mais leve que o ponto fixo. O funcionamento de um músculo pode derivar de sua origem, colocação e inserção, ou então de seu **ponto de rotação** (hypomochlion).

Quase todos os movimentos naturais como, por exemplo, respiração, passo, trote ou galope, são um ciclo rítmico de contrações e relaxamentos de grupos de músculos antagônicos. Mesmo durante o relaxamento, cada músculo sofre uma quantidade mínima de tensão, o **tônus muscular**, resultante de uma excitação refletora permanente originária dos fusos musculares. A anestesia induz **hipotonia**, uma redução no tônus muscular. Diversos músculos servem para manter uma determinada parte do corpo em posição e, portanto, apresentam um tônus muscular mínimo constante. Esses músculos às vezes ganham suporte passivo por tecido semelhante ao tendão inserido no ventre muscular.

Para que o movimento se inicie, deve-se superar o tônus muscular do músculo (ou músculos) antagônico(s) e a força da gravidade. Categorizam-se as contrações musculares conforme o que acontece ao comprimento do músculo ativo durante o movimento. Um aumento contínuo na tensão muscular intrínseca sem alteração no comprimento do músculo configura uma **contração isométrica**. Com um certo grau de tensão, o músculo lentamente começa a se contrair e encurtar (**contração isotônica**), levando ao movimento.

Como os músculos exercem força sobre as articulações como uma alavanca, eles podem ser classificados conforme a **quantidade de articulações** que sofre sua ação:

- Músculo uniarticular;
- Músculo biarticular;
- Músculo poliarticular.

A partir desse esquema de classificação, fica evidente que algumas articulações sempre se movem em conjunto quando um músculo se contrai (articulações dependentes). Outras articulações movem-se juntas apenas sob circunstâncias específicas (articulações combinadas facultativas).

Os músculos podem ser classificados ainda conforme seu **efeito funcional** sobre uma articulação:

- **Extensor** (m. extensor);
- **Flexor** (m. flexor);
- **Adutor** (m. adductor);
- **Abdutor** (m. abductor);
- **Esfínter** (m. sphincter);
- **Dilatador** (m. dilatator);
- **Elevador** (m. levator);
- **Abaixador** (m. depressor);
- **Rotador** (m. rotator);
 - **Supinador** (m. supinator);
 - **Pronador** (m. pronator).

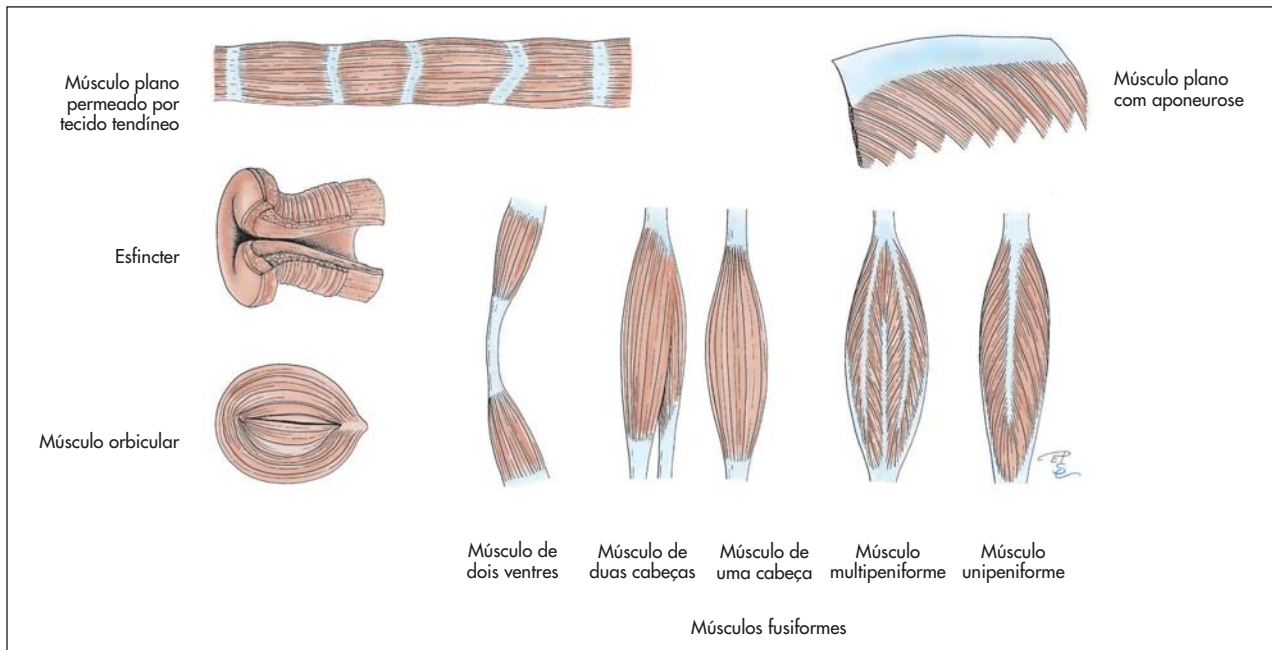


Figura I-38 Categorias de músculos esqueléticos de acordo com a disposição de suas fibras (representação esquemática), segundo Putz e Pabst, 1993.

A musculatura superficial dos animais domésticos nas Figuras I-40 a I-44 propicia uma introdução à miologia. A topografia, a forma e a função de cada músculo são descritas em detalhes em capítulos posteriores.

Estruturas de apoio dos músculos

Os músculos são auxiliados em suas diversas funções por meio de estruturas passivas como:

- Fâscias;
- Bolsas (bursa synovialis); ou
- Bainhas tendíneas (vaginae synovialis tendinum).

Os músculos são recobertos individualmente por **fâscias**, que são lâminas extensas, finas e entrelaçadas compostas principalmente por colágeno, mas que também contêm fibras elásticas. Essas fibras estão voltadas para a mesma direção das forças de tensão e estresse que atuam sobre o músculo. A trama das fibras permite que as fâscias se adaptem funcionalmente à alteração na espessura do músculo que resulta da contração. As fâscias costumam servir como origem ou locais de ligação dos músculos. Ao recobrir um músculo, as fâscias tornam a superfície lisa e sem atrito, permitindo liberdade de movimento entre músculos individuais vizinhos.

Existem também as fâscias independentes localizadas entre músculos e fixas no periósteo, chamadas de **septos intermusculares**. As fâscias ainda formam estruturas anulares de tecido conectivo sobre faces articulares extensoras ou flexoras e, desse modo, fortalecem a articulação (retinacula tendinum).

As fâscias são encontradas ao longo de todo o corpo e podem ser divididas em **fâscia superficial** (fascia superficialis), mais fina, e **fâscia profunda** (fascia profunda), mais resis-

te. A fâscia superficial recobre os **músculos cutâneos** (musculi cutanei) na maioria das regiões do corpo. Nos equinos em especial, as camadas mais profundas podem ser reforçadas por fibras elásticas que lhes conferem um brilho amarelo (tunica flava da parede ventral do abdômen).

As **bolsas sinoviais** são envolvidas por uma cápsula de tecido conectivo (Fig. I-39). Elas variam em tamanho, geralmente contendo mais de um compartimento, e estão sempre cheias de sinóvia. Elas podem ser comparadas a pequenas almofadas de gel sob os tendões, distribuindo uniformemente a pressão que se origina do tendão. A estrutura das paredes das bolsas é semelhante à das articulações. Assim como ocorre com as articulações, sua parede apresenta duas camadas: a **membrana sinovial** interna e a **membrana fibrosa** externa.

As bolsas sinoviais estão presentes em todos os locais do corpo onde músculos, tendões ou ligamentos deslizam sobre os ossos. Bolsas inconsistentes ou facultativas podem se desenvolver sob a pele em diversos pontos sujeitos a pressão mecânica constante.

As bolsas sinoviais são classificadas conforme sua **posição**:

- Bolsa sinovial subtendínea (bursa synoviales subtendinosae);
- Bolsa sinovial submuscular (bursa synoviales submusculares);
- Bolsa sinovial subligamentosa (bursa synoviales subligamentosae); e
- Bolsa sinovial subcutânea (bursa synoviales subcutaneae).

As **bainhas sinoviais tendíneas** (Fig. I-39) são semelhantes às bolsas, exceto pelo fato de que elas recobrem totalmente os tendões como um tubo, protegendo os tecidos subjacentes da pressão exercida pelo tendão e reduzindo o atrito durante o

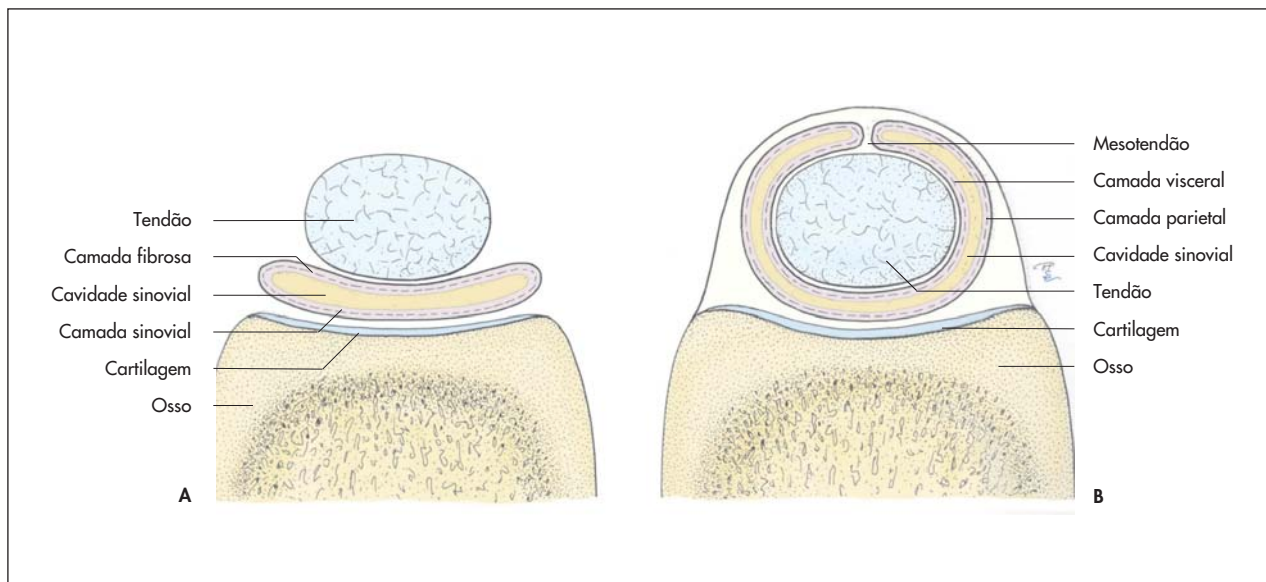


Figura 1-39 Estruturas acessórias dos músculos, (A) bolsa sinovial e (B) bainha tendínea (representação esquemática).

movimento. As bainhas tendíneas costumam se formar quando a membrana sinovial de uma articulação forma **recessos** (recessus), que então passam a envolver o tendão.

As bainhas tendíneas, assim como as bolsas sinoviais, apresentam **cavidades** (cavum synoviale) também preenchidas com **fluido sinovial**. A **membrana sinovial** é formada a partir de duas camadas: **visceral** e **parietal**. A face interna voltada para o tendão é a camada visceral da bainha tendínea. Em um dado momento, essa camada recua sobre si mesma e se torna a camada externa ou parietal. Essas duas camadas são unidas por um mesentério duplo fino, o **mesotendão**, que fornece passagem para vasos sanguíneos e nervos. Em alguns locais, o mesotendão é incompleto (**vincula tendinum**).

Funções da membrana sinovial

Através da parede da membrana sinovial, ocorrem a filtração de fluidos, a difusão de nutrientes e o processo ativo de transporte de macromoléculas. Entre as células sinoviais das pregas e vilosidades encontram-se poros microscópicos, por meio dos quais as substâncias podem se espalhar. Pressões hidrostáticas e osmóticas regulam os processos de difusão entre a cavidade sinovial e o tecido conectivo que a reveste, onde se encontra uma grande quantidade de vasos sanguíneos e linfáticos que afetam consideravelmente o funcionamento das bainhas tendíneas. Há um equilíbrio fisiológico quando a quantidade de fluido que adentra a cavidade sinovial é a mesma reabsorvida a partir da cavidade.

Quando o equilíbrio é interrompido, o fluido se acumula na cavidade. Clinicamente, isso resulta no edema da bainha tendínea e possivelmente em uma inflamação da membrana sinovial. A drenagem linfática desempenha um papel importante na regulação da pressão hidrostática dentro da cavidade. Com cada contração rítmica da musculatura vizinha, o excesso de fluido é drenado para os vasos linfáticos e removido.

Seguem-se algumas **expressões clínicas** relacionadas a designações anômicas: osteopatia, osteíte, osteomielite, pe-

riostite, osteossíntese, osteoclastoma, osteoplástico, osteólise, osteomiografia, osteoma, osteomielofibrose, osteonecrose, osteoperiostite ossificante, osteopetrose, osteoporose, osteocondrose, espinha bífida, osteossarcoma, fratura abdução, paralisia adutora, artropatia, artrite, artrose, artroscopia, artrólise, prolapso de núcleo pulposo, displasia coxofemoral, miopatia, miodistrofia, miofibrose, miometrite, miocardite, mioma, mioespaço, tendinopatia, tendinite, bursite, sinovite, hérnia sinovial, aquilobursite, aquilotenotomia, tendinose de inserção, e muitas outras.

Anatomia geral de angiologia (angiologia)

O sistema circulatório pode ser comparado a um sistema fechado de canais que se conectam, em que o coração funciona como a bomba motora central. O coração circula sangue continuamente pelas artérias, veias e capilares suprindo os órgãos e as partes periféricas do corpo. Esse sistema, que inclui também o sistema linfático, integra todas as partes do corpo, realizando a entrada e a saída de substâncias para células e tecidos, e também entre eles. Entre essas substâncias estão nutrientes, gases sanguíneos, enzimas, eletrólitos, vitaminas, hormônios, produtos metabólicos, calor, componentes do sistema imune, água e células sanguíneas. O **sangue** (hema, sanguis) é o responsável por esse transporte.

O **volume sanguíneo** em um animal doméstico responde por 6 a 8% do peso corporal. A única exceção são os gatos: seu volume sanguíneo responde por apenas 4% de seu peso. Essa realidade os torna mais suscetíveis à anemia do que outros animais.

O **tempo de circulação** necessária para que uma célula sanguínea deixe o coração, percorra todo o corpo e retorne é de aproximadamente 30 segundos em animais de grande porte, 15 segundos em animais de porte médio e 7 segundos em gatos.

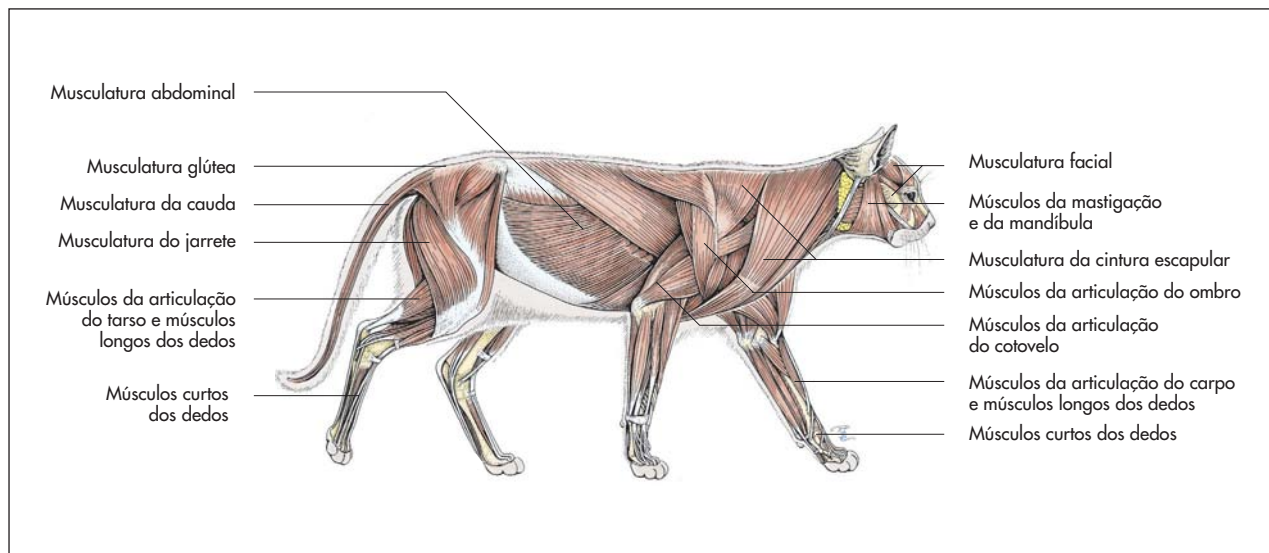


Figura I-40 Grupos de músculos superficiais do gato (representação esquemática).

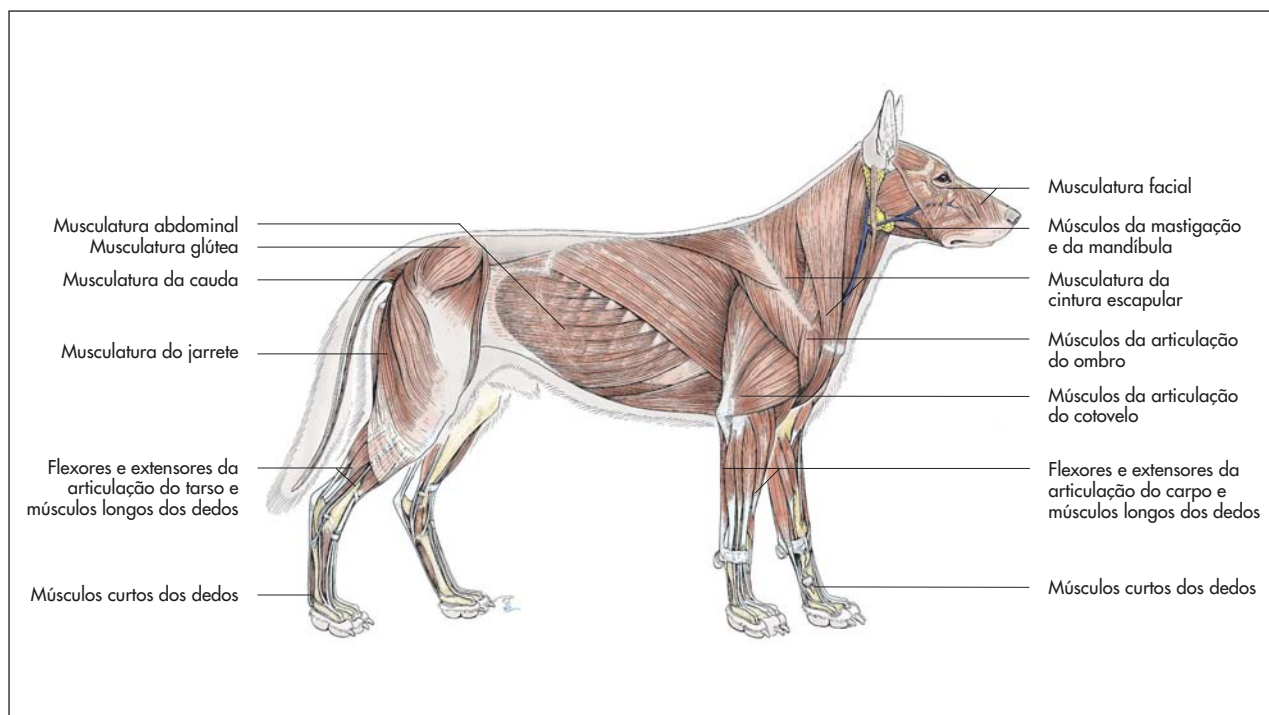


Figura I-41 Grupos de músculos superficiais do cão (representação esquemática).

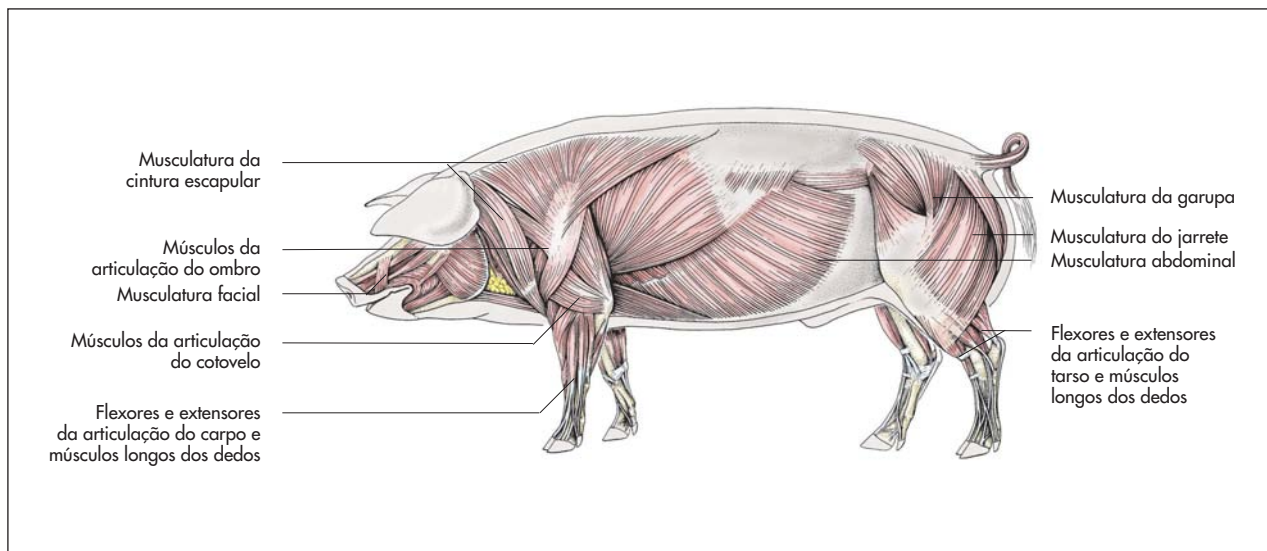


Figura I-42 Grupos de músculos superficiais do suíno (representação esquemática).

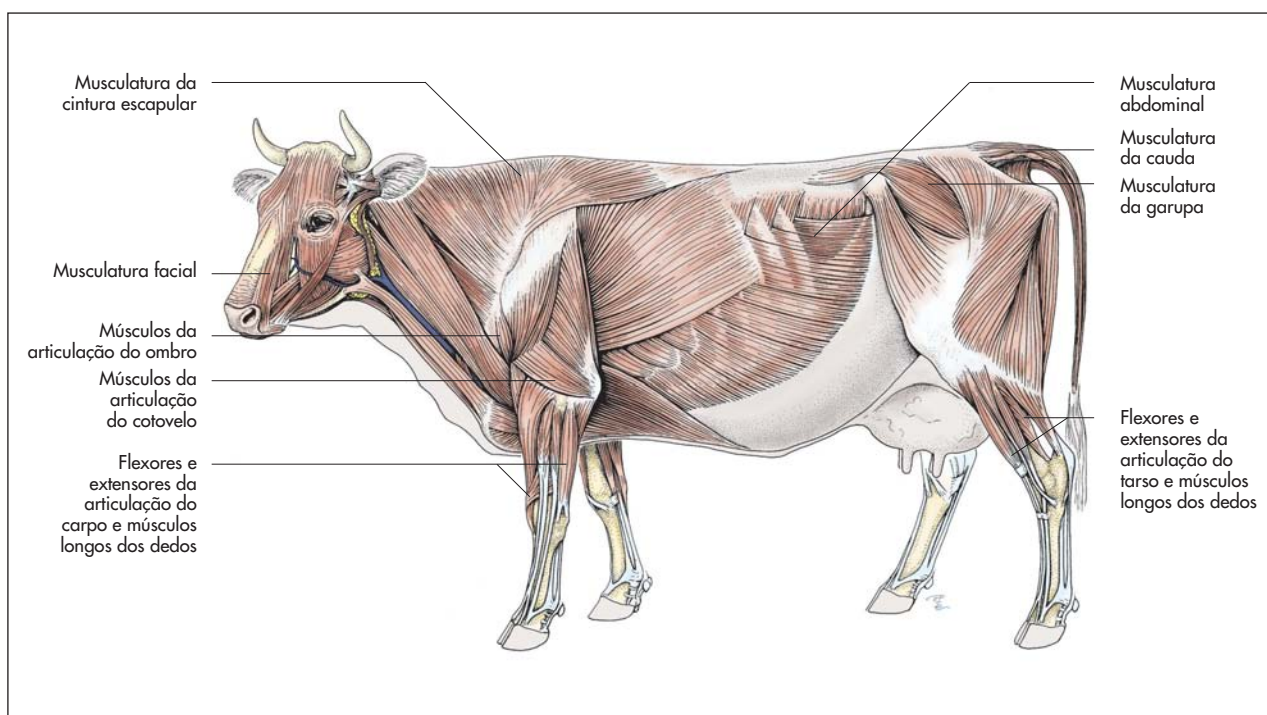


Figura I-43 Grupos de músculos superficiais do bovino (representação esquemática).

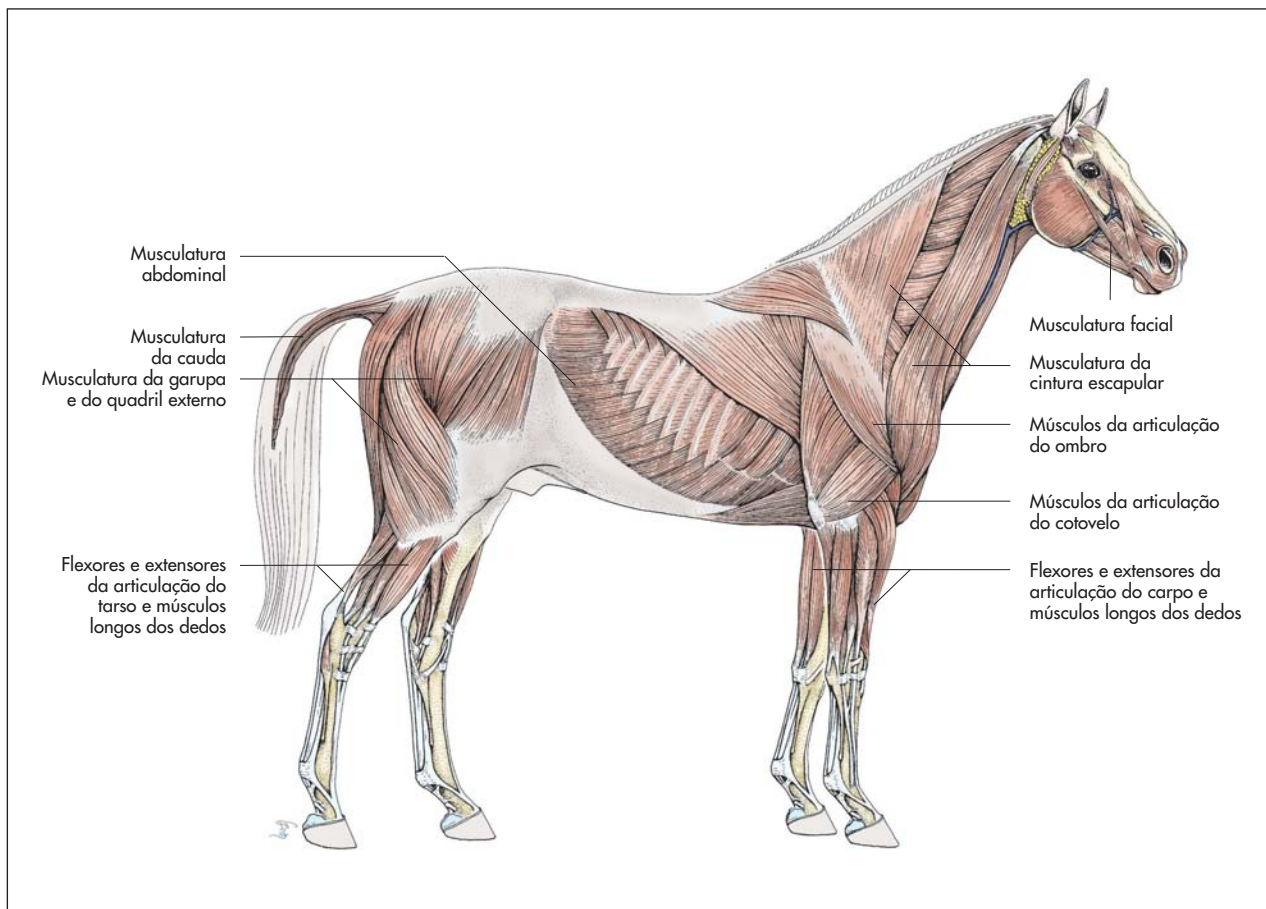


Figura I-44 Musculatura superficial do equino (representação esquemática).

Organização do sistema circulatório

A expressão **sistema circulatório** (systema cardiovasculare) se refere às **vias dos canais sanguíneos** do corpo. Nele se inclui o **sistema linfático** (systema lymphaticum), que funciona como um **sistema de drenagem**, que libera os fluidos na forma de **linfa** a partir do tecido intersticial e os devolve à circulação sanguínea. A medula óssea vermelha e o baço também fazem parte desse sistema. A medula óssea vermelha é um **órgão hematopoético** que produz células sanguíneas (**hematopoiese**), e o baço atua como um filtro para essas células.

Visto que todos os tipos de órgãos e tecidos são supridos de sangue por meio de vasos, esses vasos precisam ser organizados para atender a exigências muito distintas como, por exemplo, os processos de digestão dos intestinos, o trabalho muscular e o suprimento sanguíneo para o coração e o cérebro.

O **coração funciona** como a **bomba central do sistema circulatório**. O sangue bombeado pelo coração entra em um **sistema de dispersão de alta pressão** composto por artérias maiores e, na periferia, pelas arteríolas menores. As artérias e arteríolas transportam **sangue rico em oxigênio (oxigenado)** do coração para as áreas periféricas do corpo. As artérias se ramificam em ar-

teríolas, que se ramificam ainda mais em vasos cada vez menores e mais numerosos, os **vasos capilares** (vasa capillaria).

Os capilares apresentam diâmetro muito pequeno e paredes extremamente finas, características que facilitam a troca de gases e o transporte de pequenas moléculas e água entre o sangue e os tecidos que os envolvem. As paredes finas dos capilares também permitem que alguns tipos de células sanguíneas deixem o vaso para penetrar nos tecidos.

Conforme o sangue se afasta do coração, a pressão dentro dos vasos diminui. Essa queda na pressão é o resultado de dois fatores: atrito, quando o sangue encontra resistência das paredes lúminais dos vasos, e um aumento da área de secção transversal total dos vasos sanguíneos. Esse efeito é causado principalmente pelos capilares: como seus lúmens são pequenos, a resistência aumenta. Devido à imensa quantidade de capilares, a área de secção transversal total também aumenta.

O **sangue que retorna** ao coração pelas **veias** conserva muito pouca pressão. Veias e vênulas formam um **sistema coletor de baixa pressão**. Esse sistema transporta sangue contendo muito pouco **oxigênio (desoxigenado)** e também funciona como reservatório de sangue (p. ex., tegumento, tela subcutânea, pulmões, baço), devolvendo o sangue à circulação quando necessário. As veias transportam o sangue de volta para o coração (veja o Capítulo 12).

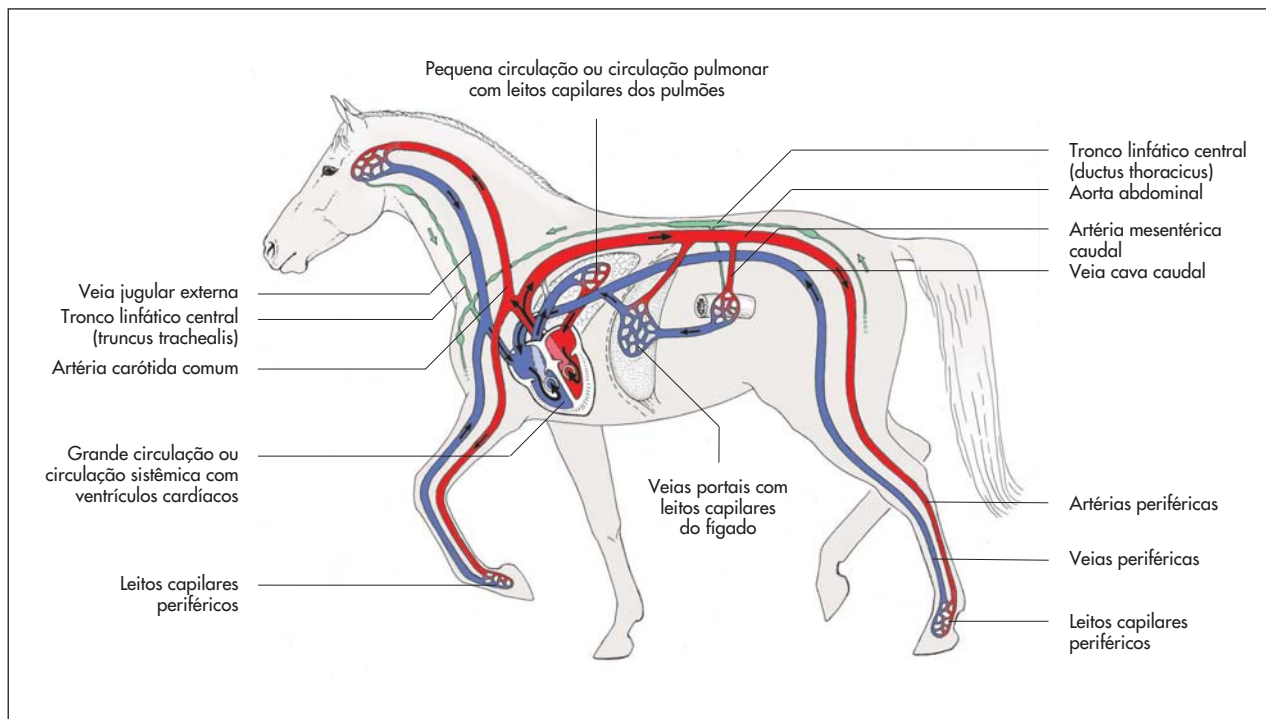


Figura I-45 Sistema circulatório adulto (representação esquemática).

Coração (cor)

O coração é o órgão central do sistema circulatório. Trata-se de uma câmara muscular com **quatro cavidades** com contrações ritmadas, que atua como uma bomba para impulsionar o sangue através dos vasos. A direção do fluxo é pré-definida pelas **valvas cardíacas**, que também impedem o refluxo.

O coração é dividido em **dois ventrículos principais** (ventriculi cordis). Cada um desses ventrículos é antecedido por um **átrio** (atrium cordis), totalizando as quatro cavidades. Os dois átrios coletam o sangue a fim de assegurar que haja quantidade suficiente para preencher cada ventrículo rapidamente.

Os dois ventrículos têm uma valva localizada em cada extremidade. Uma valva impede que o sangue volte para os átrios durante a **contração dos ventrículos** (sístole, do grego “estreitamento”). A segunda valva impede que o sangue nas artérias retorne para os ventrículos durante o **relaxamento** (diástole, do grego “afastamento, expansão”). Durante a diástole, o sangue corre para os ventrículos, e as fases sistólica e diastólica que se seguem se alternam rapidamente, criando uma ação de bombeamento.

Quanto à funcionalidade, o coração é dividido em um **lado direito** e um **lado esquerdo**. O **lado direito** do coração bombeia o sangue até os **capilares dos pulmões** no processo chamado de **pequena circulação** ou **circulação pulmonar**.

O **lado esquerdo** bombeia sangue para o resto do corpo e se chama **grande circulação** ou **circulação sistêmica**. Os lados direito e esquerdo do coração são separados completamente por uma **parede interna**, mas tanto externa quanto anatomicamente o coração aparenta ser um órgão único (para mais detalhes, veja o Capítulo 12).

Circulação pulmonar e circulação sistêmica

As circulações pulmonar e sistêmica são duas partes de uma circulação comum, em que uma está sempre à frente da outra (Fig. I-45). Os dois lados do coração bombeiam o mesmo volume de sangue, apesar do caminho entre o lado direito do coração e os pulmões ser muito menor do que entre o lado esquerdo e as partes periféricas do corpo.

A **circulação pulmonar** ou **pequena circulação** começa no **átrio direito**, de onde o sangue desoxigenado corre para o **ventrículo direito**. Durante a contração ventricular, esse sangue é impulsionado para o **tronco pulmonar** (truncus pulmonalis) e segue as artérias pulmonares até os **leitos capilares dos pulmões**. Aqui o sangue se oxigena e retorna pelas **veias pulmonares** (venae pulmonales) até o coração, passando para o **átrio esquerdo**.

A **circulação sistêmica** ou **grande circulação** começa no **átrio esquerdo** do coração. O sangue oxigenado corre do **átrio esquerdo** para o **ventrículo esquerdo**. Quando os ventrículos se contraem, o sangue é impulsionado para a **aorta** e é distribuído sistematicamente através da **área periférica do corpo**, primeiramente por meio das artérias, então por meio das arteríolas, até que finalmente atinge os **leitos capilares** dos tecidos e órgãos. O sangue desoxigenado retorna dos membros pélvicos e da metade caudal do tronco pela **veia cava caudal** (v. cava caudalis) e retorna da cabeça, membros torácicos e tronco cranial pela **veia cava cranial** (v. cava cranialis). Tanto a veia cava cranial quanto a caudal esvaziam-se no **átrio direito**.

Circulação portal

A veia porta e seus tributários formam um sistema de derivação que tem início e fim nos leitos capilares. A **veia porta** (v. portae) coleta sangue desoxigenado dos primeiros leitos capilares no trato gastrointestinal e outros órgãos sem emparelhamento dentro da cavidade abdominal (baço e pâncreas). Os vasos capilares nas vísceras abdominais confluem e finalmente se unem para formar a veia porta, cuja parede é fortalecida por fibras musculares, as quais apresentam uma contração ritmada, aumentando a pressão portal e lançando o sangue em direção ao fígado.

Dentro do fígado, a veia porta se ramifica várias vezes até formar **novos leitos capilares**. Quando o sangue atravessa o fígado e atinge seu lado cranial, ele é coletado por veias e transportado para a veia cava caudal, onde se junta ao sangue vindo das áreas periféricas do corpo e segue para o átrio direito do coração.

Outro sistema portal do corpo situa-se na **glândula hipófise** (eixo hipotalâmico-hipofisário).

Circulação periférica

O sistema circulatório periférico é comandado por adaptações funcionais que se refletem nas estruturas da parede de diversos vasos. Via de regra, os órgãos e tecidos são supridos por fascículos de vasos e nervos, nos quais artérias, veias (“veias acompanhantes ou concomitantes”), vasos linfáticos e nervos serpenteiam por caminhos de tecido conectivo. O vaso principal e os troncos nervosos que suprem os membros situam-se sempre na face de flexão das articulações, o que os deixa mais protegidos.

Artérias colaterais, artérias terminais e rede admirável

Por meio de uma ramificação constante e contínua, as artérias colaterais separam-se das principais artérias e continuam a acompanhá-las, atingindo ao final os mesmos órgãos. A maioria das artérias colaterais se conecta a vasos vizinhos, formando **anastomoses periféricas** (veja a seguir) e confluem para uma **rede de vasos sanguíneos** (rete arteriosum) comum. Na ausência desse suprimento arterial em dobro, as artérias únicas são chamadas de **artérias terminais** ou **finais**.

A oclusão de uma artéria terminal resulta em isquemia e morte de tecido (**necrose**). As artérias terminais são comuns no encéfalo, coração, pulmões, fígado, rins, retina e baço. Quando uma artéria terminal em um desses órgãos não pode mais nutrir sua área de tecido, o resultado pode ser um acidente vascular (encéfalo) ou embolia pulmonar (pulmões).

Uma estrutura arterial extremamente modificada é a **rede admirável**. Uma rede admirável arterial se forma quando uma artéria se ramifica em uma série de vasos paralelos, os quais convergem em uma única artéria após uma determinada distância. Essas estruturas arteriais encontram-se principalmente nas artérias na base do crânio e, em menor escala, nos glomérulos renais.

O objetivo dessas estruturas ainda não foi totalmente explicado, mas como eles estão intimamente associados a suas veias correspondentes, supõe-se que contribuam para a promoção do retorno venoso (**uniões arteriovenosas**). Acredita-se também que eles reduzem ligeiramente a temperatura do sangue que circula para o encéfalo. Outra finalidade pode ser reduzir a pulsação das artérias no encéfalo.

Anastomoses, artérias de barreira e veias esfinterianas

Anastomoses arteriovenulares formam-se quando um vaso se ramifica das arteríolas antes de alcançar o leito capilar. Esse vaso se conecta diretamente a vênulas, contornando totalmente o leito capilar. **Esfínteres pré-capilares** situam-se na transição de arteríolas para leitos capilares. Essas estruturas regulam o fluxo sanguíneo para os leitos capilares, e dessa forma controlam a circulação periférica até os órgãos (p. ex., tegumento, intestinos, mucosa nasal). As anastomoses arteriovenulares são o principal meio de regular a temperatura em diversos órgãos. As **artérias de barreira** contraem-se para interromper temporariamente o fluxo sanguíneo para um leito capilar, o que resulta em aumento do fluxo sanguíneo para o leito capilar adjacente. As veias também são equipadas com **esfínteres** (veias esfinterianas) capazes de regular a quantidade de sangue que circula pelo leito capilar por trás delas. Essas estruturas são encontradas principalmente nas veias dos órgãos genitais.

Vasos (vasa)

Uma compreensão total de **angiologia** (angiologia, do grego “angion” para vaso, cápsula) só pode ser alcançada pelo conhecimento da estrutura, da função e da importância clínica dos diferentes vasos sanguíneos. Para estudantes e veterinários, uma compreensão básica dos vasos, assim como um conhecimento geral da topografia, é mais importante do que um conhecimento topográfico detalhado e comparado de cada vaso e de suas menores ramificações (rami). A topografia exata de cada vaso até o mínimo detalhe é apenas de interesse acadêmico e é minuciosamente descrita em diversos livros-texto de anatomia. Esta obra proporciona ao estudante e ao veterinário um conhecimento prático dos vasos sanguíneos clinicamente importantes e suas vias (para mais detalhes, veja o Capítulo 12).

Estrutura dos vasos sanguíneos (vasa sanguinea)

Os vasos sanguíneos formam um **sistema fechado de canais amplamente ramificado**. Em humanos, se esse sistema fosse colocado em linha reta, alcançaria mais de 40 mil quilômetros. Os vasos seguem arquiteturas semelhantes (Figs. I-46 a I-51). A estrutura pode apresentar grande variação conforme as exigências funcionais locais. De modo geral, há os seguintes vasos, enumerados de acordo com a direção do fluxo sanguíneo:

- **Artérias:** vasos de grande calibre que transportam o sangue a partir do coração, sem capacidade de troca com os tecidos circundantes;
- **Arteríolas:** artérias menores (diâmetro de 20 a 100 µm);
- **Capilares:** com paredes extremamente finas, que fazem trocas com os tecidos circundantes;
- **Vênulas, veias pequenas;**
- **Veias:** vasos de grande calibre que transportam o sangue em direção ao coração.

O lúmen dos grandes vasos é revestido com uma **túnica íntima**, a qual consiste em uma única camada de **células endoteliais**, o endotélio (endothelium) sobre uma **camada subendotelial**

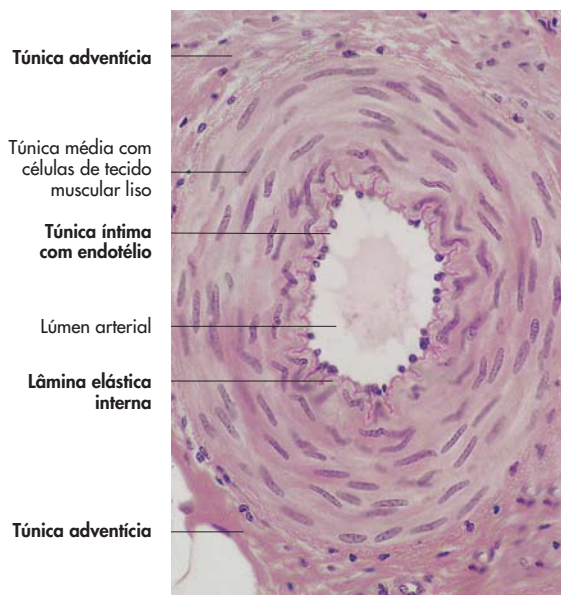


Figura I-46 Artéria (corte histológico, coloração de hematoxilina e eosina).

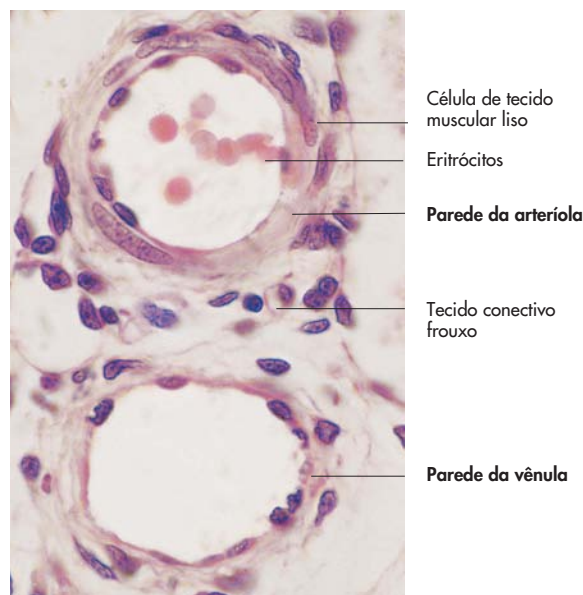


Figura I-47 Arteríola e vênula (corte histológico, coloração de hematoxilina e eosina).

de tecido conectivo com uma **membrana basal** subjacente. Essa camada é responsável pela troca de moléculas com os tecidos circundantes, permite que as células sanguíneas deixem o lúmen do vaso e promove a velocidade de fluxo do sangue ou linfa. A camada intermediária, a **túnica média**, consiste principalmente de células musculares lisas e redes elásticas. Essa camada contrai a parede do vaso, determinando a hemodinâmica. A camada externa, a **túnica adventícia**, é composta principalmente de tecido conectivo frouxo, o qual fixa o vaso ao tecido circundante. O suprimento do **nervo vegetativo** aos vasos também se encontra nessa camada, bem como nos **vasa vasorum**, os quais suprem os vasos maiores com nutrientes. (Consulte um livro-texto de histologia para mais informações sobre a estrutura dos vasos).

Artérias (arteriae)

As artérias e arteríolas **transportam o sangue** a partir do coração em direção às áreas periféricas e para todos os órgãos. Há dois tipos de artérias: **elásticas** e **musculares** (Figs. I-46 a I-48). A túnica média na **aorta** e as **artérias situadas próximo ao coração** contêm principalmente **fibras elásticas**. Essas fibras elásticas são responsáveis pela **expansão típica** dos vasos durante a **sístole**. As artérias podem regular seu calibre por meio da contração da camada muscular, a qual transporta o sangue para as áreas periféricas mais remotas. Com uma contração do ventrículo esquerdo (sístole), um fluxo de sangue é lançado para a aorta e para as artérias mais próximas do coração. A aorta e as artérias se expandem para receber o sangue, devido à natureza elástica de suas paredes e, dessa forma, absorvem a energia do fluxo sanguíneo. Quando o ventrículo esquerdo relaxa (**diástole**), a aorta e as artérias mais próximas do coração estreitam-se passivamente até atingirem seu diâmetro anterior, causando pressão no sangue e forçando-o adiante. A energia absorvida nas paredes se transfere de volta para a circulação do sangue. A aorta

e as artérias elásticas transformam funcionalmente a **ação descontinua de bombeamento** do coração em um **fluxo sanguíneo contínuo** para o corpo. Como exemplos de artérias elásticas pode-se citar a aorta, o arco aórtico, o tronco braquiocéfálico e as artérias pulmonares.

As artérias mais distantes do coração apresentam **fibras musculares lisas** na túnica média e são artérias **musculares** (Fig. I-48). Essas artérias periféricas, juntamente com as arteríolas, podem mudar o diâmetro de seu lúmen e, dessa forma, regular a pressão e o fluxo sanguíneos. A **túnica média** é fortalecida pelas fibras musculares lisas, as quais às vezes são reforçadas com fibras elásticas. A camada externa, a **túnica adventícia**, compõe-se de tecido conectivo e fibras elásticas. Essa camada fixa os vasos sanguíneos aos tecidos circundantes.

Suprimento de sangue e nervos aos vasos

As paredes dos vasos sanguíneos recebem parte de seus nutrientes a partir da difusão do sangue que circula no lúmen (transendotelial). A túnica média espessa em vasos de grande calibre impede a difusão transendotelial. Esses vasos exigem nutrição própria, fornecida por pequenos vasos sanguíneos (**vasos da vasculatura, vasa vasorum**), os quais formam os leitos capilares nas paredes dos vasos.

A parede dos vasos apresenta uma grande quantidade de **redes de nervos vegetativos**. Esses nervos sinalizam para os músculos lisos quando contrair (**vasoconstrição, adrenérgica**) ou dilatar (**vasodilatação, colinérgica**). Em regiões específicas dos vasos, encontram-se os **pressorreceptores**, estruturas nervosas especiais que medem a pressão na parede do vaso e atuam sobre ela (i.e., no seio carotídeo). Esses sensores têm **função reguladora sobre a pressão sanguínea**.

A pressão sanguínea de gatos é medida no braço superior e a do cão no antebraço ou canela. A pressão sanguínea de cães também pode ser medida na base da cauda.

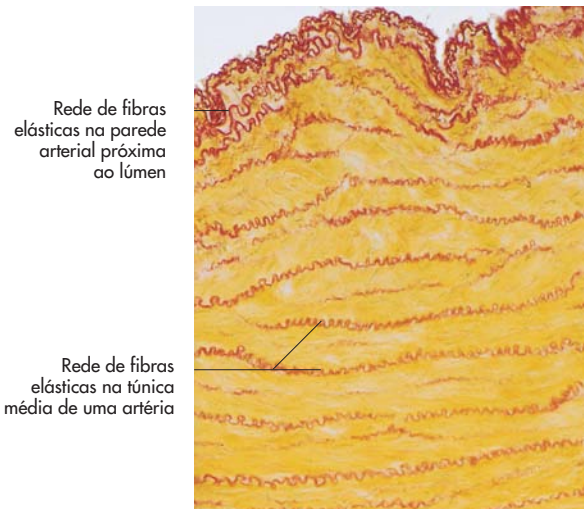


Figura I-48 Parede arterial com fibras elásticas (corte histológico, coloração elástica).

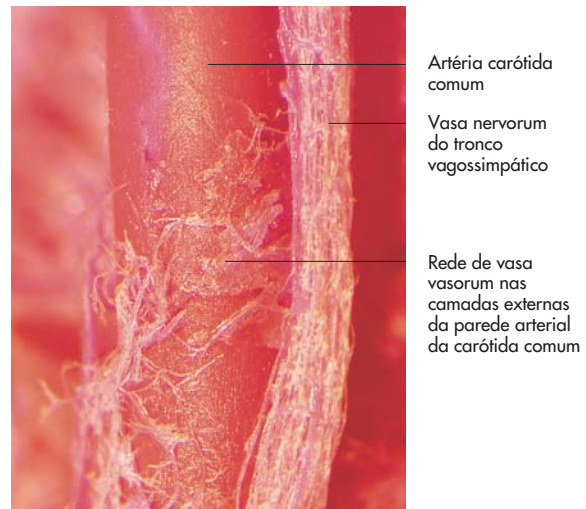


Figura I-49 Artéria carótida comum com vasa vasorum e rede de nervos (método de corrosão).

Arteriolas

As arteriolas desempenham um papel importante na regulação não apenas da **pressão sanguínea arterial**, mas também na **velocidade do fluxo sanguíneo** nas áreas periféricas. Em comparação com as artérias, as arteriolas apresentam uma camada muscular muito mais fina e um menor diâmetro do lúmen. Os esfíncteres pré-capilares, as **metarteriolas**, também têm importância funcional na **regulação da pressão sanguínea** (Fig. I-47). Por meio da contração do anel muscular, pode ocorrer oclusão total do lúmen da arteríola. Esses esfíncteres normalmente estão localizados na **transição de arteriolas em leitos capilares** e, assim, reduzem o fluxo sanguíneo para os leitos capilares. Na região pré-capilar, as **anastomoses arteriovenulares** existem para restringir o transporte de sangue para a região capilar com a finalidade de, por exemplo, evitar a degradação de um produto metabólico.

Capilares sanguíneos (vasa capillaria)

Os capilares respondem pela **troca de gases e moléculas** entre o sangue e os tecidos. Para que ela ocorra, a **velocidade do fluxo sanguíneo** é reduzida de 400-900 mm/s na aorta para aproximadamente 0,3 mm/s nos capilares. A **pressão sanguínea** também é amplamente reduzida nos capilares. O diâmetro médio de um capilar fica em torno de 5 a 15 μm . Os capilares resultam das **constantes divisões das arteriolas** e criam redes tridimensionais antes de sua transição para vênulas. Algumas estruturas não contêm capilares, como a córnea, a lente, a cartilagem e a dentina.

A **parede capilar** consiste apenas em duas camadas, uma **camada endotelial** que reveste o lúmen e uma **membrana basal** externa (Figs. I-50 e I-51). O endotélio costuma ser contínuo, mas em alguns capilares ele contém poros entre as células. Esses poros às vezes também são encontrados na membrana basal.

Os **vasos capilares sinusoides** (vasa capillaria sinusoides) encontram-se no fígado, na medula óssea vermelha e no baço. Esses capilares se caracterizam por um diâmetro maior

(aproximadamente 40 μm), poros intercelulares e uma membrana basal interrompida. As células da parede do lúmen são capazes de realizar fagocitose. Os capilares exibem características estruturais específicas do órgão que irrigam. Os órgãos e tecidos podem variar quanto à quantidade de capilares, ou à intensidade de vascularização, ou ainda quanto à taxa de fluxo sanguíneo. O músculo cardíaco e o encéfalo, por exemplo, são extremamente dependentes de oxigênio, portanto, são bastante vascularizados. Entretanto, um percentual elevado de cartilagem ou da córnea não apresenta vasos (tecido bradiotrófico).

Os vasos capilares são eficazes biologicamente para transporte e obstrução, por exemplo, nos pulmões, nos rins e no encéfalo (barreira hematoencefálica). Eles contribuem para a filtração e reabsorção ou podem formar uma camada inibidora de coágulos. Tecidos vascularizados por artérias com anastomoses não correm perigo com a oclusão de uma artéria única, mas tecidos vascularizados por uma única **artéria terminal** sofrerão necrose, irremediavelmente, caso a oclusão ocorra. Esse processo se chama **infarto**. A densidade capilar é bastante elevada em alguns órgãos como o músculo cardíaco, na substância cinzenta do sistema nervoso central e nas glândulas endócrinas. Em outros órgãos, a densidade capilar depende do nível da atividade. Por exemplo, nos ovários, os leitos capilares se desenvolvem durante fases funcionais e são reabsorvidos durante fases de repouso.

Vênulas

Vênulas são as menores veias e diferem das veias devido ao seu lúmen minúsculo, a uma parede mais fina e à ausência de fibras elásticas (Fig. I-47). As vênulas conectam os leitos capilares às veias e podem ser divididas em três categorias. As **vênulas pós-capilares** são semelhantes aos capilares em razão dos seus poros nas paredes dos vasos. Esses poros permitem que as células sanguíneas se infiltrem nos tecidos (**diapedese**). A seguir, estão as vênulas coletoras, seguidas pelas vênulas musculares, as quais se caracterizam por apresentar uma camada muscular que pode chegar a ter 100 μm de espessura. Um **seio venoso**

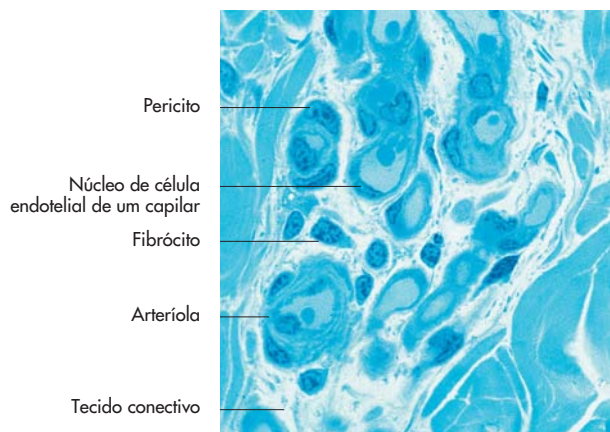


Figura I-50 Leito capilar envolvido por tecido conectivo (corte histológico, coloração de azul de metileno).

(sinus venosus) é um **vaso pós-capilar** presente, por exemplo, no baço.

Veias (venae)

A partir dos leitos capilares, o sangue retorna ao coração pelas vênulas pós-capilares, passando pelas veias de baixo calibre, chegando finalmente às veias (do grego “phleb”, do latim “vena”). Depois que o sangue passa pelos capilares, a pressão sanguínea nas veias mede aproximadamente 1/8 da pressão medida nas artérias pré-capilares. Essa diminuição drástica da pressão sanguínea resulta do aumento máximo da área de secção transversal total dos capilares e da presença de **estruturas venosas** especiais. Essas estruturas (sinus venosi) situam-se principalmente no fígado e no baço e, juntas, podem armazenar até três vezes mais volume de sangue do que o presente em qualquer momento em todo o sistema arterial. Diferenças estruturais entre as artérias e as veias refletem uma adaptação dos vasos à pressão sanguínea: as veias apresentam um diâmetro muito maior do que as artérias, e suas paredes são muito mais delgadas.

Arquitetura das veias

As veias são construídas de modo semelhante às artérias, exceto pela túnica média, que é muito mais fina devido à **baixa pressão no sistema venoso**. Frequentemente a túnica adventícia, a camada externa do vaso, é a mais espessa. Redes de fibras colágenas situadas na parede das veias fixam-nas aos tecidos circundantes e fortalecem a parede, impedindo sua ruptura. Nos membros, cada artéria localiza-se em uma prega de tecido conectivo e costuma vir acompanhada por duas veias. O pulso da artéria, juntamente com as contrações musculares, auxilia no bombeamento do sangue venoso de volta para o coração (veja a seguir). As veias dos membros distais são equipadas com uma túnica média muito mais espessa em relação à pressão hidrostática.

Retorno venoso do sangue

Mecanismos singulares de bombeamento são necessários para transportar o sangue venoso por grandes distâncias de volta para o coração.

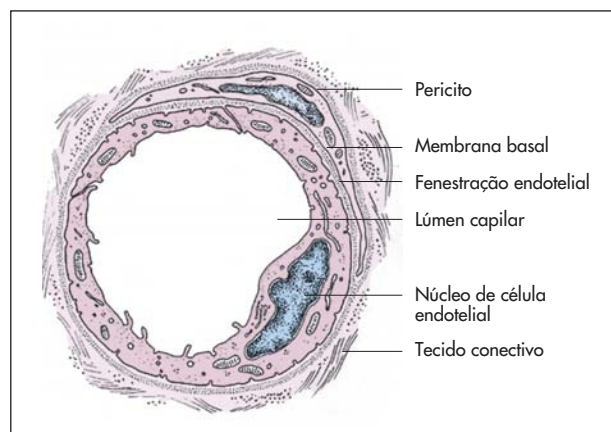


Figura I-51 Ultraestrutura de um capilar (representação esquemática); Liebhich, 2004.

Válvulas das veias

A túnica íntima forma **válvulas** que impedem o refluxo do sangue de volta para os leitos capilares quando a circulação fica estagnada. Essas válvulas passivas normalmente permanecem coladas à parede do lúmen quando o sangue circula em direção ao coração. Quando o sangue flui na direção oposta, as válvulas se projetam para o lúmen, fechando o vaso. As válvulas são extensões endoteliais bilaterais da túnica íntima e normalmente aparecem em grupos de duas ou três. Sua função é assegurar um fluxo sanguíneo unidirecional.

As veias do crânio e as veias no canal vertebral **não apresentam válvulas**. O sangue flui para duplicatas da dura-máter (**sinus durae matris**), as quais não são vasos independentes, e sim espaços vazios revestidos com células endoteliais.

Bombas musculares

As paredes das veias contêm poucas fibras musculares, e a pressão presente no sistema venoso é muito baixa. Por esses motivos, as veias necessitam de pressão dos tecidos circundantes para auxiliá-las no transporte de sangue de volta para o coração. A ausência de pressão nas veias é compensada por contrações nos músculos vizinhos. A expressão **bomba muscular** resume a função dos músculos esqueléticos e sua contribuição para a circulação do sangue venoso. Durante a contração muscular, as veias que estão dentro e ao redor do músculo são achatadas. Quando o músculo relaxa, as veias se abrem novamente, criando um vácuo, e o sangue das áreas periféricas é empurrado na direção do coração. As válvulas impedem o refluxo do sangue. Cada movimento do corpo afeta a circulação de retorno do sangue venoso para o coração. Com cada passo, os vasos terminais nos dedos dos pés sofrem esse processo funcional. Por meio do pulso, as artérias dos membros também comprimem as veias vizinhas. O próprio coração também atua como uma **bomba de pressão**.

Composição do sangue venoso

A composição do sangue venoso depende de onde se origina a **raiz principal da veia** em questão. Sangue venoso dos intestinos transporta moléculas ricas em energia, célula bran-

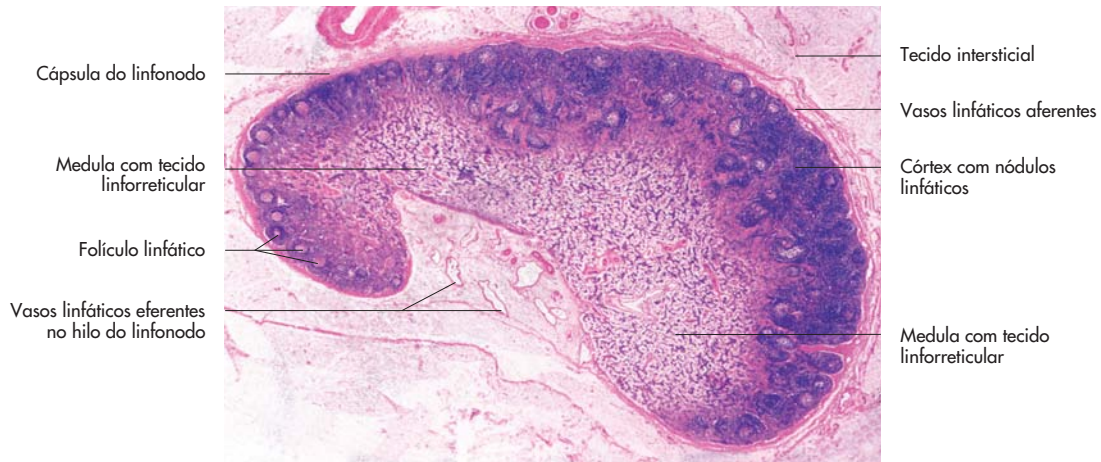


Figura I-52 Linfonodo de uma ovelha (secção longitudinal).

cas do baço, e hormônios das glândulas endócrinas. O sangue que retorna dos rins contém poucos produtos metabólicos. As veias transportam hormônios de tecido como prostaglandinas, que nas fêmeas animais são produzidas no útero. Na vaca, as prostaglandinas chegam aos ovários via transmural por meio do emparelhamento arteriovenoso entre a veia que drena o útero e a artéria que nutre os ovários (a. ovarica). Dessa forma, as prostaglandinas chegam aos ovários pela via mais curta e mais rápida, onde elas induzem luteólise do corpo lúteo. As veias dos músculos e do fígado transportam sangue que foi aquecido e, dessa forma, contribuem para manter a temperatura corporal constante.

Nomenclatura das veias

As veias normalmente são denominadas conforme a artéria que acompanham. A denominação **retrógrada** (contra a direção do fluxo sanguíneo) faz parte da literatura mais antiga e costuma levar a erro de interpretação. As veias apresentam **origens de raiz**, combinam-se para formar veias de maior calibre e, por fim, desembocam no **átrio direito do coração**. A denominação “retrógrada” para veias torna impossível a compreensão correta das funções do fluxo sanguíneo, do emparelhamento arteriovenoso, da orientação das válvulas e do efeito de uma injeção intravenosa.

Outros órgãos além do fígado e da hipófise são vascularizados não apenas por artérias, mas também por veias. Portanto, as veias contribuem para a vascularização **do organismo**, de forma semelhante às artérias. Muitos livros não mencionam esse fato.

Sistema linfático (systema lymphaticum)

Há um segundo sistema de vasos no corpo, denominado sistema linfático, já que seus vasos transportam linfa em vez de sangue. Esses **vasos linfáticos** são responsáveis pela integridade do corpo. Ele funciona dentro dos **sistemas imune específico e não específico** (para mais informações, veja o Capítulo 13).

Órgãos linfáticos

Os órgãos linfáticos são responsáveis por diversas funções, sendo que a maioria delas é executada pelas células do sistema linfático. Há duas categorias de células: as células imunológicas específicas e as células imunológicas não específicas.

Os **linfócitos (linfócitos T e B)** são as células funcionais mais importantes. Eles são produzidos na medula óssea e nos órgãos linfáticos e viajam com a linfa pelos vasos linfáticos até o sangue. Os linfócitos apresentam receptores de superfície que permitem reconhecer material estranho (antígenos) no corpo e, ao desencadear uma **reação em cadeia específica**, induzem uma **resposta imunológica**. Os macrófagos apoiam essa resposta imunológica, mas seu funcionamento é não específico. Eles possuem a capacidade de incorporar (fagocitar) antígenos, degradá-los (reação de histocompatibilidade) e exibir os antígenos (apresentação de antígenos) sobre sua face celular (para mais informações, consulte livros sobre fisiologia e imunologia).

As células de imunidade não específica pertencem ao extenso sistema de fagocitose mononuclear (SFM), anteriormente chamado de sistema reticuloendotelial (SER). Nesse sistema incluem-se os macrófagos de tecido, o endotélio do fígado, o baço e sinusoides medulares, os macrófagos alveolares nos pulmões, as células de Langerhans na pele e a microglia. Pode-se encontrar tecido linfático no corpo na forma de:

- Células individuais (tecido linfático difuso, nódulos linfáticos);
- Agregados de células (tonsilas); ou
- Órgãos complexos (timo, linfonodos e baço).

Encontram-se coleções de **nódulos linfáticos (não linfonodos)**, por exemplo, na parede intestinal na forma de tecido linfático associado ao intestino (GALT). Os centros de reação dos pulmões são semelhantes ao GALT (BALT: tecido linfático associado ao brônquio). Nódulos linfáticos desse tipo encontrados na mucosa são chamados de MALT (tecido linfático associado à mucosa).

O **timo** compõe-se de tecido linfático primário necessário para o desenvolvimento da imunidade celular. Esse órgão coordena a imunidade ativa e o crescimento de órgãos linfáticos secundários (linfonodos, tonsilas) durante o desenvolvimento.

Funções do sistema linfático

O sistema linfático transporta substâncias para os linfonodos locais que necessitam de filtração antes de poderem entrar na corrente sanguínea. Entre essas substâncias encontram-se partículas, especialmente poeira (pulmões) e bactérias (pele, sistema intestinal, sistema respiratório). A linfa também é responsável pelo transporte de gorduras absorvidas pelos intestinos, ou seja, em todos os casos, a linfa funciona como veículo de transporte.

A **linfa** compõe-se principalmente de **proteínas**, e sua composição é semelhante ao plasma sanguíneo. Na linfa estão presentes também as **células linfáticas** que são recolhidas nos linfonodos. A linfa proveniente dos intestinos apresenta uma coloração leitosa devido ao seu teor elevado de gordura (**linfa intestinal** ou **quilo**). Deve-se salientar a importância fisiológica do fato de que alguns fluidos corporais não podem ser transportados pelos vasos sanguíneos e, portanto, são removidos pelo sistema de drenagem dos vasos linfáticos. Esse sistema é bastante flexível e consegue aumentar rapidamente o volume de fluidos corporais sendo transportados em até dez vezes. Interrupções nesse sistema de drenagem podem levar a edema linfático.

Arquitetura dos vasos linfáticos (vas lymphaticum)

Os vasos linfáticos começam na periferia do corpo como um sistema de final cego, canais semelhantes aos capilares que desembocam na circulação venosa.

Podem-se distinguir os seguintes elementos:

- Capilares linfáticos (vasa lymphocapillaria);
- Vasos linfáticos;
- Vasos de transporte;
- Troncos linfáticos centrais;
- Ductos linfáticos.

Os **capilares linfáticos** apresentam estrutura semelhante à dos capilares sanguíneos. No entanto, a parede dos capilares linfáticos é muito mais delgada e elas não possuem válvulas. Próximos aos capilares sanguíneos, os capilares linfáticos formam redes de vasos (**retia lymphocapillaria**) inseridas na maioria dos tecidos corporais. Os capilares se unem para formar os **vasos linfáticos** que coletam a linfa dos plexos. Os vasos linfáticos apresentam válvulas (valvulae lymphaticae) e paredes finas e podem formar plexos (plexus lymphaticus).

Os **vasos de transporte** têm capacidade de contração devido à presença de uma camada muscular intermediária. As contrações ocorrem nos segmentos do vaso entre as válvulas, transportando a linfa na direção proximal. Os vasos de transporte correm paralelos às veias e conduzem a linfa para o **linfonodo tributário (regional)** mais próximo e, portanto, refere-se a eles como vasos linfáticos aferentes (vas afferens) (Fig. I-52). A linfa penetra no córtex do linfonodo através dos vasos aferentes, circula pelo órgão e o deixa pelo hilo por meio do vaso linfático eferente (vas efferens). Nos suínos, a direção de circulação é diferente: os vasos aferentes atingem o linfonodo pelo hilo e os vasos eferentes saem pelo córtex. Geralmente um segundo linfonodo situa-se logo após o primeiro para propiciar filtragem adicional e coletar linfa de diversos vasos. Linfonodos múltiplos que filtram a linfa da mesma área ou território tributário

formam **centros linfáticos**. **Vasos linfáticos centrais** coletam a linfa dos centros linfáticos no abdome e tórax. A linfa da região abdominal inicialmente circula pela **cisterna do quilo** (cisterna chyli) e então para o **ducto torácico** (ductus thoracicus), de onde segue adiante.

O **ducto torácico** atravessa o diafragma ao lado da aorta, continua pelo dorso através do tórax e entra pelo sistema venoso no ângulo venoso esquerdo. O ângulo venoso é formado pela convergência das veias jugular interna e subclávia esquerda. A drenagem linfática da cabeça e da garganta ocorre por meio de duas ramificações do **tronco traqueal**, as quais se unem e também desembocam no ângulo venoso. Não há vasos linfáticos no tecido epitelial, no sistema nervoso central, na polpa do dente, em ossos, na cartilagem, nem na placenta.

Anatomia geral do sistema nervoso (systema nervosum)

O sistema nervoso, juntamente com os sistemas endócrino e imune e os órgãos sensoriais, é responsável por receber estímulos diversos e coordenar as reações do organismo. O sistema nervoso recebe estímulos que afetam a superfície e/ou a parte interna do corpo. Os estímulos causam impulsos que são registrados, transmitidos, processados e respondidos na forma de reações passivas ou ativas. Dessa forma, o sistema nervoso permite que o corpo interaja, se adapte e reaja ao ambiente.

Em organismos simples, essa função é realizada totalmente por células sensoriais individuais estimuladas pelo ambiente que enviam diretamente o impulso resultante por meio de um mecanismo de transmissão celular a um músculo ou célula glandular. Células sensoriais com mecanismos que respondem apenas pela transmissão de impulso ainda podem ser encontradas em animais domésticos como, por exemplo, no epitélio olfativo. No restante do corpo, os **neurônios** e as **estruturas gliais** (células da glia, gliócitos) que os acompanham transmitem o impulso, por vezes ao longo de uma grande distância, desde a **célula sensorial (célula receptora)** até um **órgão efetor** (p. ex., célula muscular ou glandular).

Uma **rede neural** conecta todos os órgãos do corpo. Essa rede compõe-se de tecido nervoso, o qual pode ser classificado conforme sua função ou morfologia. Essa classificação é meramente didática; na realidade, o sistema nervoso constitui uma **unidade funcional única**.

A classificação morfológica divide o sistema nervoso conforme sua posição em um **sistema central** (systema nervosum centrale) e um **sistema periférico** (systema nervosum periphericum). O **sistema nervoso central** (SNC) inclui o encéfalo (encephalon) e a medula espinal (medulla spinalis). A medula espinal conecta o SNC às partes restantes do organismo ou ao **sistema nervoso periférico** (SNP).

A classificação funcional diferencia o **sistema nervoso somático (cerebrospinal)**, o qual inerva as estruturas por meio do controle consciente (p. ex., sistema locomotor) do **sistema nervoso autônomo (vegetativo)**. O sistema nervoso autônomo funciona involuntariamente e permanece além do controle consciente do organismo. Esse sistema inerva os órgãos internos, os vasos sanguíneos e as glândulas, além de assumir o controle e a coordenação dos órgãos internos (para mais detalhes, veja o Capítulo 14).

Funções do sistema nervoso

As funções do sistema nervoso são divididas em:

Funções sensoriais:

- **Sensibilidade exteroceptiva** (exteroceptores registram estímulos do ambiente como na audição, na visão, no paladar, o calor, o frio, a pressão, as dores, etc.);
- **Sensibilidade proprioceptiva** (proprioceptores se referem à postura e posição das articulações e dos músculos);
- **Interoceptores** (ou viscerosceptores) reagem aos estímulos de alongamento em órgãos ocos, pressão sanguínea (barorreceptores) ou o pH sanguíneo (quimiorreceptores);
- **Sensibilidade vegetativa (visceral).**

Funções motoras:

- **Somatomotora** (motricidade do corpo);
- **Visceromotora** (motricidade dos órgãos internos).

As **funções sensoriais** do sistema nervoso registram e reagem a diversos tipos de estímulos. Os receptores sensoriais monitoram o ambiente externo e interno. A **sensibilidade exteroceptiva** envolve estímulos a partir do meio ambiente que são registrados por meio da pele, da mucosa ou de órgãos sensoriais. As informações sobre postura e posição do corpo são obtidas pela **sensibilidade proprioceptiva**. Os órgãos responsáveis pela recepção e transmissão dessas informações são receptores encontrados nos tendões e nos músculos. Nesse caso, o órgão receptor e o órgão efector são o mesmo, como, por exemplo, o mecanismo de alongamento do fuso muscular. O sistema que transmite estímulos a partir dos vasos sanguíneos ou dos órgãos internos para centros vegetativos é chamado de **sensibilidade vegetativa (visceral)**.

As **funções motoras** do sistema nervoso são responsáveis pela coordenação do movimento. A função **somatomotora** inclui todos os movimentos dos músculos estriados que atuam sob **controle consciente**, e esses movimentos costumam ser o resultado de estímulos ambientais. Em contrapartida, a função **visceromotora** abrange todos os movimentos dos músculos lisos que são controlados **autonomamente (inconscientemente)**.

Essas **funções do sistema nervoso** estão ligadas de forma complexa. Por exemplo, um estímulo do meio ambiente (estímulo exteroceptor) é transmitido por um **receptor sensorial** em um impulso nervoso. Esse impulso é transportado por nervos sensoriais aferentes até o sistema nervoso central (SNC) e coordenado nos núcleos basais. O estímulo é processado, e sua resposta toma forma de um impulso nervoso, o qual é conduzido por **nervos motores eferentes** até a musculatura. A reação muscular é controlada e regulada pela realimentação (**estímulo proprioceptor**) ao SNC na forma de um impulso nervoso transportado por nervos sensoriais.

O indivíduo não apenas reage ao ambiente, como também interage com ele. Um movimento espontâneo que se origina como uma ideia no SNC é enviado como impulso nervoso através dos nervos eferentes e é registrado pelos órgãos sensoriais, os quais enviam um sinal de comunicação de retorno para o SNC, relatando se o movimento foi completado com sucesso ou não. Essa comunicação de retorno é chamada de **referência**. Caso o movimento tenha sido completado, o SNC envia impulsos inibidores, cessando o movimento. Caso a referência não seja satisfatória, o SNC envia sinais para intensificar o movimento. Inúmeros circuitos excitatórios no corpo compõem a base do sistema nervoso.

Arquitetura e estrutura do sistema nervoso

Compreender a arquitetura do sistema nervoso é difícil sem o conhecimento da terminologia básica. Informações mais detalhadas podem ser encontradas em publicações sobre histologia, neurofisiologia ou neuroanatomia.

O sistema nervoso segue um modelo comum que pode ser classificado conforme sua função e estrutura em diferentes setores:

- Registro de sinal (receptores sensoriais);
- Transmissão de sinal (fibras nervosas aferentes);
- Processamento central de informações;
- Resposta ao estímulo (fibras nervosas eferentes);
- Reação do órgão efector (músculo, glândula).

Os **receptores sensoriais** são macromoléculas na superfície das células receptoras. A excitação de receptores sensoriais decorre de estímulos mecânicos, químicos ou térmicos, e também de estímulos eletroquímicos e da luz (**potencial receptor**). Os receptores são classificados como **mecanorreceptores**, **quimiorreceptores** ou **fotorreceptores**. Os estímulos assumem inúmeras formas e características e são recebidos por um amplo **espectro de células sensoriais**. Podem-se distinguir dois tipos de células:

- **Células sensoriais primárias:** o receptor localiza-se na superfície da **célula nervosa**;
- **Células sensoriais secundárias:** o receptor localiza-se em **células epiteliais modificadas** (p. ex., células capilares da orelha interna e células sensoriais das papilas gustativas).

As **células primárias** encontram-se no epitélio olfativo, na forma de bastões e cones na retina, e como terminações nervosas livres. Outros exemplos de células sensoriais primárias são as terminações nervosas encapsuladas, que consistem em terminações de processos sensoriais cobertas por estruturas especiais. Por exemplo, o corpúsculo de Meissner é uma terminação nervosa envolta em células mesodérmicas localizado na derme cutânea e reage ao toque. O corpúsculo de Ruffini, reagente ao calor, e a terminação bulbosa de Krause, reagente ao frio, são outros receptores encapsulados localizados na derme. Os corpúsculos pacinianos (corpúsculos de Vater-Pacini), situados na pele, nas articulações e em tecidos profundos do corpo, são reagentes à pressão.

Os **receptores de sensibilidade profunda**, localizados nos tendões, músculos ou ligamentos e órgãos internos são sempre células sensoriais primárias. Células receptoras ou sensoriais podem se combinar com outras células para formar um **órgão**, nesse caso, um órgão sensorial (p. ex., olho, orelha, aparelho vestibular para equilíbrio, órgão de paladar e olfato).

Tecido nervoso (textus nervosus)

O tecido nervoso é o elemento básico que forma as diversas partes do sistema nervoso mencionado anteriormente. O tecido nervoso se origina da **neuroectoderma**. No tecido nervoso, encontram-se as seguintes células:

- **Células nervosas (células ganglionares, neurócitos, neurônios)** como células sensoriais ou receptoras;
- **Células da glia (gliócitos)** como protetoras e supridoras das células nervosas.

Neurônios

Os neurônios apresentam ampla variedade quanto à sua função e estrutura. Há uma distinção entre:

- **Neurônios multipolares**, que enviam impulsos para células efetoras não neuronais (células musculares ou glandulares) e induzem atividade (**neurônios motores, eferentes**);
- **Neurônios pseudounipolares**, que recebem estímulos e os enviam para centros superiores (**neurônios sensitivos, aferentes**);
- **Neurônios bipolares**, que formam uma rede para conectar neurônios ao longo de distâncias curtas e longas (**interneurônios**).

O **neurônio** é a menor unidade funcional do sistema nervoso. Estruturalmente, ele contém um **corpo celular** (neuroplasma, soma, pericário) e **quantidades variáveis de prolongamentos** (dendritos e axônios) de diferentes comprimentos e graus de ramificação. Os dendritos conduzem um impulso nervoso em direção ao corpo celular (transmissão aferente de estímulos), e **axônios** conduzem o impulso nervoso em direção às zonas periféricas (transmissão eferente de estímulos) (Figs. I-53 e I-54). No sistema nervoso central, os **interneurônios** compõem um grande percentual do tecido nervoso total. O encéfalo consiste em uma grande variedade de células nervosas como, por exemplo, as **células de Purkinje** do cerebelo. Uma distância ainda maior separa os neurônios do encéfalo do que os neurônios periféricos devido à complexa rede neuronal. O **neurópilo*** é a área entre os corpos celulares** dos neurônios que contém os dendritos e axônios.

Os neurônios raramente são encontrados individualmente; eles costumam formar redes com várias células aglomeradas. Os **gânglios***** são um exemplo dessas redes de neurônios localizadas nas áreas periféricas. Cada gânglio é responsável pela inervação de uma determinada região da periferia e pela comunicação com centros superiores de controle nervoso. Do ponto de vista filogenético, os vertebrados desenvolveram uma **centralização complexa de gânglios**, a qual levou à formação do sistema nervoso central como sistema condutor e coordenador do corpo.

Células da glia (gliócitos, neuróglia)

Os neurônios necessitam de outras células para sua nutrição, sustentação e isolamento. Todos os tipos de **células da glia** ou **neuróglia** conectam o tecido nervoso, mas geralmente têm funções especializadas. As células da glia não transmitem impulsos; na realidade elas assumem funções tróficas no sistema nervoso central para os neurônios. Elas formam a barreira hematoencefálica e se localizam entre os capilares e os neurônios.

No encéfalo, as **células macrogliais (astrócitos)** (Fig. I-55) suprem os neurônios com nutrientes ao realizar troca de substâncias metabólicas entre capilares e neurônios. Essas célu-

las também auxiliam a condução do impulso nervoso ao compor uma camada isolante ao redor dos neurônios. Outras células da glia, as **microglia**s, envolvem material estranho e, desse modo, propiciam um mecanismo de defesa imunológica celular não específica para proteger os neurônios. **Células microgliais** especializadas na medula espinal, os **oligodendrócitos**, compõem a bainha de mielina que fornece o isolamento para os neurônios do sistema nervoso central. As **células ependimárias** revestem os ventrículos do encéfalo e o canal central (canalis centralis) da medula espinal.

As **células de Schwann** assumem as funções das células oligodendrogliais no sistema nervoso periférico: elas sustentam o metabolismo das fibras nervosas periféricas, as quais são protegidas por bainhas de tecido conectivo.

Sistema nervoso central (systema nervosum centrale)

O sistema nervoso central (SNC) serve principalmente para coordenar as funções voluntárias e autônomas dos órgãos que permitem a sobrevivência do organismo no ambiente. Ele inclui a **medula espinal** (medulla spinalis) e o **encéfalo** (encephalon). As duas estruturas surgem a partir do tubo neural embrionário (veja o Capítulo 14).

Dentro do tubo neural anterior, três regiões embrionárias do encéfalo se diferenciam em **prosencefalo**, **mesencefalo** e **rombencefalo**, que originam três regiões do encéfalo adulto: anterior, intermediária e posterior. Com o avanço do desenvolvimento embrionário, o **prosencefalo** se diferencia para formar o **telencefalo** com dois ventrículos rostrais e o diencéfalo caudal. O **rombencefalo** se diferencia no **mielencefalo** (medula oblonga ou bulbo) e o **metencefalo**, que inclui o cerebelo dorsalmente e a ponte ventralmente. O encéfalo é simétrico bilateralmente e protegido por um esqueleto ósseo, a saber, o crânio e as vértebras.

O encéfalo encerra um sistema de cavidades conectadas compostas de **quatro ventrículos** e um **canal central**. Essas cavidades dentro do encéfalo são preenchidas com líquido cerebrospinal (liquor cerebrospinalis).

Aproximadamente 100 bilhões de neurônios compõem o SNC, incluindo-se os interneurônios e os corpos celulares dos neurônios motores do sistema nervoso cerebrospinal (somático) do corpo. Os neurônios são altamente especializados tanto quanto à sua estrutura como quanto à sua função e **perderam a capacidade de divisão**. Novos neurônios se desenvolvem a partir de células precursoras, os neuroblastos. Quando um neurônio perde suas funções, ele não pode ser substituído. Com treinamento intensivo, a perda de funcionamento neuronal devido a pequenas lesões pode ser recuperada parcialmente pela neogênese de redes neuronais.

A sinapse dos **interneurônios** ocorre parte com o corpo celular (soma) de um neurônio e parte com os dendritos. Estima-se que um neurônio pode apresentar até 10 mil conexões interneuronais com outros neurônios. Os interneurônios formam uma rede, conectando praticamente todas as regiões do encéfalo umas às outras. A pressuposição de que cada parte do encéfalo (núcleo) é a única responsável por uma função específica foi revisada, tendo em vista a extrema interconectividade dos neurônios. Essas partes do encéfalo ou núcleos também são controladas por circuitos funcionais superiores.

O sistema nervoso central compõe-se de **diversos tipos de tecido nervoso**:

* N. de R.T. Região do parênquima nervoso ocupada por um emaranhado compacto de prolongamentos de neurônios (dendritos e axônios), onde ocorre a maioria das sinapses.

** N. de R.T. Os corpos celulares também são conhecidos como pericários.

*** N. de R.T. Gânglio é o agrupamento de neurônios dentro do sistema nervoso periférico. Núcleo é o agrupamento de neurônios dentro do sistema nervoso central.

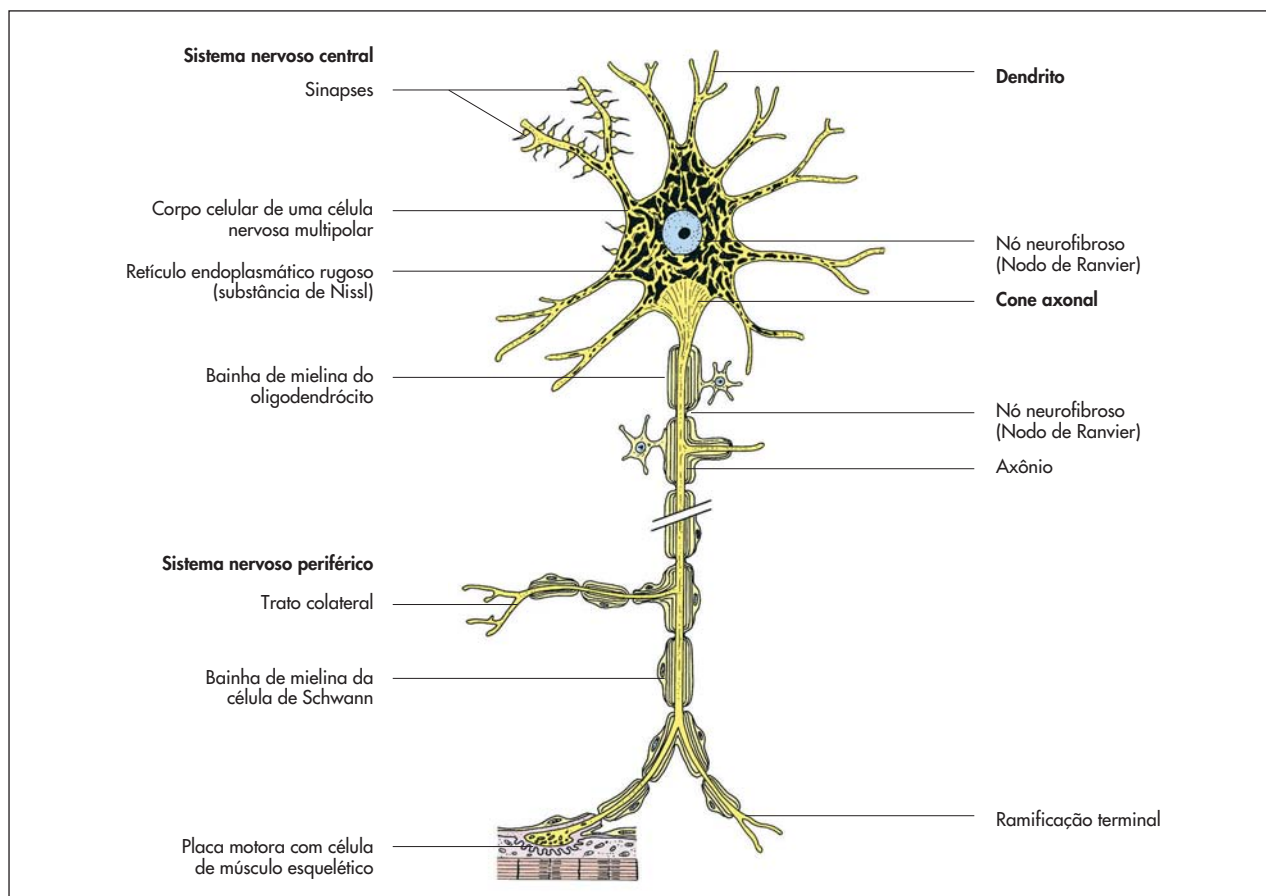


Figura I-53 Neurônio motor (coloração de Nissl) com o corpo celular central, uma fibra nervosa periférica e uma placa motora sobre uma célula muscular (representação esquemática).

- Todos os **interneurônios**;
- Os **neurônios motores** do sistema nervoso voluntário, cerebrospinal;
- A parte central dos **axônios de neurônios sensoriais**;
- **Neurônios motores pré-ganglionares** do sistema nervoso vegetativo, autônomo.

Aglomerados de corpos celulares com funções semelhantes são agrupados em **complexos chamados núcleos** (nuclei), onde os corpos celulares são conectados a dendritos aferentes por meio de sinapses. Esses aglomerados são percebidos como áreas de coloração roseoacinzentada em uma secção transversal do encéfalo ou medula espinal recém-preparado. Por esse motivo, esse tipo de tecido nervoso é denominado **substância cinzenta** (substantia grisea). Entre os diferentes centros do SNC percorrem vias axonais, cujos prolongamentos são envolvidos por uma bainha de **mielina** (fibras mielinadas*), a qual lhes confere uma cor esbranquiçada, e esse tipo de tecido nervoso é denominado **substância branca** (substantia alba).

* N. de R.T. As fibras podem ser de projeção (ligam o córtex cerebral com o diencefalo e com outras porções mais caudais do neuroeixo e ainda outras que unem estruturas subcorticais entre si), comissurais (unem áreas simétricas dos dois hemisférios cerebrais), ou de associação (dentro do mesmo hemisfério).

Substância cinzenta (substantia grisea)

A substância cinzenta forma os núcleos do encéfalo e também o córtex dos hemisférios cerebrais e o cerebelo, onde está conectada aos ventrículos por uma camada elástica de células ependimárias. Ela também se encontra no meio da medula espinal, onde uma secção transversal remete à forma de uma borboleta ou à letra “H”.

Os núcleos na substância cinzenta podem ser classificados de acordo com:

- **Forma dos neurônios** (p. ex., células piramidais multipolares ou células granulares e células de Purkinje no cerebelo);
- **Neurônios intrínsecos** (axônios curtos desmielinizados dentro de um núcleo);
- **Neurônios de projeção** (axônios longos e mielinizados dos tratos de substância branca);
- **Tipo de impulso nervoso** (neurônios excitatórios ou inibitórios);
- **Tipo de neurotransmissor ou neuromodulador** (p. ex., neurônios colinérgicos, neurônios noradrenérgicos).

A expressão “núcleo” para uma aglomeração de neurônios com funções semelhantes pode ser substituída por outras expressões

como **substância** (p. ex., substantia nigra), **formação** (p. ex., formatio reticularis) e **corpo** (p. ex., corpus mammillare). O SNC é composto por muito mais células da glia do que neurônios. Estima-se que as células da glia sejam dez vezes mais numerosas, de forma que elas são o tipo de célula dominante no SNC e, portanto, o tipo mais comum. As células da glia mantêm permanentemente sua capacidade de divisão, fazendo com que sejam o tipo de célula mais propenso a formar tumores.

Os **astrócitos protoplasmáticos** têm aparência de estrela devido aos seus múltiplos processos filamentosos ramificados. Eles formam conexões citoplasmáticas entre neurônios e capilares, transportando substratos metabólicos até os neurônios. Além disso, armazenam precursores de transmissão e controlam o extravasamento das concentrações iônicas. Os astrócitos também compõem a camada externa do córtex (glia limitans).

Substância branca (substantia alba)

A substância branca inclui os tratos nervosos que, além de conectar os núcleos basais no SNC, também interliga partes do SNC com as áreas periféricas. Ela consiste principalmente de axônios interneuronais, mas também apresenta fibras sensoriais. A **aparência esbranquiçada** se deve à presença de **bainhas de mielina** ao redor dos prolongamentos nervosos formados a partir dos **oligodendrócitos**. A substância branca apresenta ainda **astrócitos fibrilares** que compõem um tecido de sustentação no SNC e também conectam neurônios e capilares com seus prolongamentos múltiplos e raramente ramificados. As formas das diversas fibras nervosas centrais são denominadas do seguinte modo:

- **Trato**, uma fibra nervosa central com início e fim definidos (tractus corticospinalis);
- **Lemnisco**, um trato em espiral;
- **Decussação** (cruzamento), um trato que passa para o outro lado do corpo;
- **Radiado**, um trato que se espalha radialmente;
- **Funículo**, um trato compacto;
- **Fascículo**, um trato estreito;
- **Comissura**, um trato que conecta os antímeros* direito e esquerdo do SNC.

A substância branca envolve a substância cinzenta na medula espinal e compõe-se de tratos ligados ao encéfalo.

Sistema nervoso periférico (systema nervosum periphericum)

O sistema nervoso periférico (SNP) conecta o SNC aos órgãos. Ele inclui os **nervos cranianos e espinais** ou **medulares pareados**. Os nervos espinais surgem sequencialmente da medula espinal e são denominados conforme sua associação com as regiões da coluna vertebral (cervicais, torácicos, lombares, sacrais). O SNP compõe-se de neurônios e gânglios. Como os núcleos no SNC, os gânglios são aglomerados de corpos celulares. Os tratos do **sistema nervoso periférico são as fibras nervosas**.

* N. de R.T. Áreas simétricas do cérebro, fibras transversais.

Nervos (nervi, neurons)

Os nervos são as fibras ou prolongamentos nervosos dos neurônios cujo corpo celular (soma) se situa no SNC (encéfalo ou medula espinal) ou nos gânglios espinais (veja o Capítulo 14). As fibras nervosas apresentam diferenças quanto ao diâmetro, espessura da bainha de mielina, e no comprimento de intervalo dos nós neurofibrósos. Fascículos de fibras nervosas são encapsulados por bainhas de tecido conectivo (endoneuro, perineuro e epineuro) que também constituem a estrutura para os vasos sanguíneos (vasa nervorum) (Fig. 1-56).

Cada fibra nervosa é, em sua totalidade, o prolongamento de um **único neurônio**. Levando em conta o prolongamento axonal, um neurônio pode alcançar até dois metros de comprimento (p. ex., o nervo laríngeo recorrente esquerdo do equino). Os nervos formam a conexão entre órgãos e SNC. A expressão nervos periféricos engloba:

- Nervos eferentes (axonais, motores);
- Nervos aferentes (dendríticos, sensoriais);
- Células da glia periféricas (células de Schwann), que formam as bainhas de mielina.

As fibras nervosas sempre transmitem um impulso em **apenas uma direção**. Um **nervo eferente** (do latim: “levar”) conduz impulsos do SNC para o SNP (direção centrífuga, em direção à periferia). Esses neurônios também são denominados **neurônios motores**, porque transportam o impulso até um órgão efector, ou seja, os músculos ou uma glândula. Os núcleos do neurônio motor dos nervos periféricos situam-se no corno ventral da substância cinzenta na medula espinal (nervo espinal) e na substância cinzenta dentro do tronco encefálico (nervos cranianos). Cada fibra muscular (célula) é innervada por um único neurônio motor.

Os **nervos aferentes** (do latim: “trazer”) transportam impulsos das **terminações nervosas** ou **células sensoriais** (células receptoras) do SNP para o SNC (em uma direção centrípeta ou em direção ao centro). Como ocorre no sistema nervoso central, o impulso ou estímulo nervoso é registrado como uma percepção ou sensação consciente, e portanto o neurônio é classificado como um **neurônio sensorial**.

A maioria dos nervos recebe a denominação de **nervos mistos** porque incluem não apenas propriedades de fibras motoras e sensoriais, mas também de fibras nervosas do sistema nervoso vegetativo, autônomo (simpático e parassimpático).

Raízes motoras e sensoriais

As raízes motoras emissoras são as fibras nervosas eferentes que se projetam a partir das raízes ventrais da substância cinzenta da medula espinal. Seus estímulos nervosos são transportados para a musculatura esquelética. Em contrapartida, os estímulos sensoriais que se originam da superfície do corpo ou dos órgãos chegam ao SNC por meio das raízes dorsais dos nervos espinais. Esses fascículos de nervos sempre atravessam um gânglio de raiz dorsal sensorial (ganglion spinale) e atingem o SNC como uma raiz sensorial.

Em um arco reflexo, o impulso é transmitido diretamente de um neurônio sensorial para um neurônio motor sem ser transportado primeiro para o encéfalo. O arco reflexo existe na forma de círculos monossinápticos ou polissinápticos.

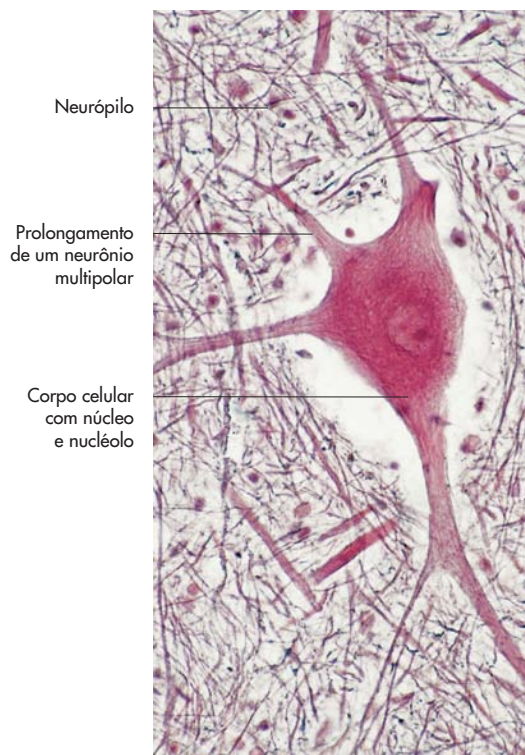


Figura I-54 Neurônio multipolar na medula espinal com inclusões neurofibrilares (corte histológico, coloração de Bodian).



Figura I-55 Micróglia da medula espinal (corte histológico, coloração de prata).

Gânglios (ganglia)

Um gânglio (Fig. I-57) é um aglomerado de corpos de células nervosas (pericários) com funções semelhantes, localizado fora do SNC. Há dois tipos de gânglios:

- **Gânglios sensoriais**, que incluem o corpo celular dos nervos sensoriais;
- **Gânglios vegetativos**, que incluem os neurônios motores pós-ganglionares do sistema nervoso vegetativo.

Todos os **gânglios espinais** contêm apenas **neurônios sensoriais** e podem ser localizados como uma saliência dentro das **raízes dorsais sensoriais** (radices dorsales). Esses gânglios sensoriais são encontrados nos dois lados da medula espinal, próximos ao forame intervertebral. Os nervos cranianos (V e VII a X) também contêm núcleos sensoriais equivalentes aos gânglios espinais. A maioria dos neurônios apresenta tendência pseudounipolar e é envolta em mielina por células de Schwann.

Os **gânglios vegetativos** integram o sistema nervoso autônomo e são neurônios motores pós-ganglionares. Eles podem ser classificados da seguinte forma:

- **Gânglios simpáticos em cadeia** (truncus sympathicus);
- **Gânglios pré-vertebrais** (2º neurônio do trato simpático para os órgãos abdominais);
- **Gânglios parassimpáticos** na área da cabeça;
- **Gânglios intramurais** na parede do canal alimentar (plexo nervoso submucoso, plexo nervoso mioentérico).

Os gânglios vegetativos são redes nervosas cujos neurônios multipolares fazem sinapse com neurônios motores ou tratos colaterais das fibras aferentes e órgãos internos. Os neurônios motores dos gânglios vegetativos inervam células musculares lisas dos órgãos, vasos sanguíneos e glândulas específicas de órgãos.

Sistema nervoso somático (voluntário)

O sistema nervoso somático também é chamado de sistema nervoso voluntário ou animal. Esse sistema transmite impulsos nervosos ao longo de neurônios sensoriais a partir da superfície do corpo ou do sistema locomotor para o SNC. As reações a tais estímulos podem apresentar grande variação de tipo ou de qualidade e incluem:

- Reflexos inatos;
- Reflexos adquiridos (ou condicionados).

Um **reflexo** exibe o nível mais simples de controle dentro do sistema nervoso. O impulso nervoso de um **reflexo inato** é desencadeado por um estímulo (p. ex., alongamento do músculo ou do tendão) e transportado por uma fibra nervosa sensorial aferente. A resposta a esse estímulo ocorre por meio de um arco reflexo simples (alongamento ou reflexo tendíneo) que se encerra em um neurônio motor eferente. Esse tipo de reflexo é um **reflexo monossináptico**, que ocorre inconsciente e rapidamente, e a resposta é sempre a mesma (p. ex., reflexo patelar, reflexo do tendão calcâneo comum ou tendão de Aquiles). Os **arcos reflexos polissinápticos** ocorrem quando mais de dois neurônios estão

envolvidos na resposta ao estímulo, significando que o impulso é transmitido por mais de duas sinapses. **Reflexos adquiridos** são reflexos resultantes de aprendizado, como o reflexo de salivação do experimento de Pavlov com cães.

Sistema nervoso vegetativo (autônomo)

O sistema nervoso vegetativo regula o ambiente interno do corpo. Ele governa a atividade visceral dos órgãos – como, por exemplo, respiração, digestão, circulação do sangue e funções sexuais. Além disso, alterações de pressão ou temperatura, como também o nível de oxigênio no sangue são registrados pelos gânglios viscerossensoriais (glomus caroticum, glomus aorticum) (para mais informações, veja o Capítulo 14). O sistema nervoso vegetativo se divide em:

- Sistema nervoso simpático (pars sympathica, sympathicus);
- Sistema nervoso parassimpático (pars parasympathica, parasympathicus);
- Sistema nervoso entérico.

O simpático e o parassimpático são dois **sistemas antagônicos** contrastantes de controle sobre a atividade visceral.

Os **núcleos do simpático** estão presentes apenas nas regiões torácica e lombar da **medula espinal** (saída toracolombar). Os axônios simpáticos deixam o corno ventral da medula espinal juntamente com os neurônios motores e continuam até a cadeia simpática. A **cadeia simpática** (tronco simpático, gânglios simpáticos paravertebrais pareados em cadeia) é uma série de gânglios simpáticos unidos adjacentes e paralelos a cada lado da **coluna vertebral na região toracolombar**. Desde seu ponto de origem, os fascículos de fibras nervosas atravessam gânglios não emparelhados até os órgãos.

O **simpático ativa as funções vitais** (função catabólica):

- Aumenta a pressão sanguínea;
- Aumenta as frequências cardíaca e respiratória;
- Causa a constrição dos vasos sanguíneos (vasoconstrição sem o coração);
- Mobiliza a glicose (glicólise);
- Aumenta a transpiração, eleva pelos, dilata as pupilas;
- Inibe a atividade do canal alimentar.

Afirma-se que o simpático é adrenérgico, porque os neurotransmissores liberados durante a estimulação são a noradrenalina e o neuropeptídeo Y. Farmacologicamente, o simpático pode ser estimulado por simpatomiméticos e inibido por simpatolíticos; betabloqueadores reduzem a frequência cardíaca e a pressão sanguínea por meio da vasodilatação.

O **parassimpático** antagoniza o simpático no sentido de retornar o corpo a um estado de repouso. Ele contém dois núcleos separados: os núcleos cranianos no **tronco encefálico** (parassimpático craniano) e os núcleos caudais na **região sacral da medula espinal** (parassimpático pélvico). A maioria das fibras nervosas parassimpáticas está compreendida no par do **nervo craniano** (n. vago).

Os neurônios pós-ganglionares situam-se nos gânglios parassimpáticos da região da cabeça e também nos gânglios pré-vertebrais e entéricos dos órgãos. O **parassimpático** inibe o

uso de energia pelo corpo (**funções trofotrópicas**) dos seguintes modos:

- Redução das frequências cardíaca e respiratória a seus valores de base;
- Constrição dos brônquios;
- Constrição das pupilas;
- Estímulo da digestão;
- Intensificação do metabolismo.

Afirma-se que o parassimpático é a colinérgico, porque o principal neurotransmissor liberado é a acetilcolina. Um dos cotransmissores é o peptídeo intestinal vasoativo (VIP), e o agente parassimpático mais conhecido é a atropina. Quando aplicada topicamente aos olhos, a atropina causa dilatação das pupilas. O **sistema entérico** situa-se na parede do canal alimentar e independe dos sistemas nervosos simpático e parassimpático, mas pode ser modificado por ambos. Esse sistema contém duas redes nervosas:

- Plexo nervoso submucoso (plexus nervorum submucosus, plexo de meissner) na tela submucosa;
- Plexo nervoso mioentérico (plexus nervorum myentericus, plexo de Auerbach) na túnica muscular.

Nessas redes nervosas, os neurônios multipolares se interconectam e se misturam para formar tessituras de prolongamento nervoso, chamados de plexos (plexo entérico). O plexo de Meissner controla a reabsorção e a secreção na parede do canal alimentar juntamente com os plexos simpático e parassimpático. O plexo de Auerbach regula a motilidade intestinal. As fibras nervosas não mielinizadas formam sinapse com até 107 ou 108 interneurônios. Os neurotransmissores do sistema entérico são as substâncias noradrenalina, serotonina e acetilcolina.

Transmissão de informações por meio dos nervos

Sinapses

Sistemas complexos de neurônios dependem de cruzamentos capazes de transmitir impulsos nervosos entre neurônios, células musculares e células glandulares. Esses espaços entre as diversas células envolvidas na sinalização nervosa são chamados de **sinapses** e desempenham um papel extremamente importante na transmissão de impulsos. Um neurônio pode ser equipado com apenas algumas centenas de sinapses ou muito mais que mil sinapses. Elas dividem uma rede de neurônios em unidades funcionais responsáveis pelo processamento de informações. Sem as sinapses, um impulso nervoso poderia se espalhar por toda uma rede de neurônios interconectados, e causar uma sobrecarga de informações ou de sinais. Células vizinhas trocam informações por meio de sinapses que funcionam como inibidores ou intensificadores (sinapses inibitórias/excitatórias).

As informações transportadas pelo sistema nervoso são transmitidas na forma de sinais elétricos e químicos. Um sinal elétrico se propaga pela diminuição do potencial de membrana nos neurônios (sinapse elétrica). Um sinal químico se propaga pela liberação de neurotransmissores na sinapse (p. ex., acetilcolina, noradrenalina, dopamina, serotonina). Uma sinapse compreende as seguintes estruturas:

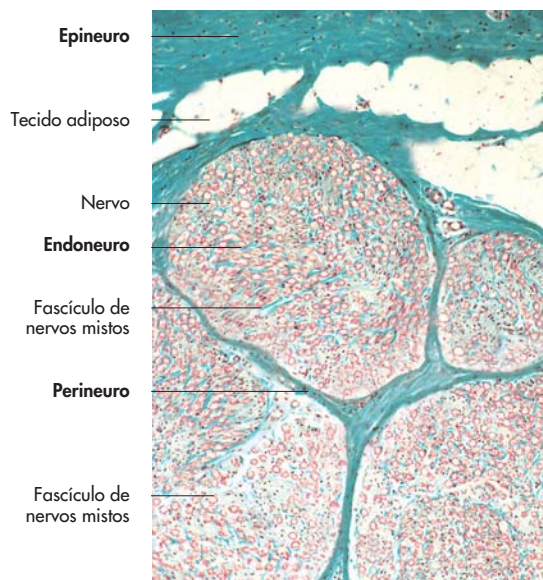


Figura I-56 Fascículos de nervos mistos envolvidos em bainhas de tecido conectivo (endoneuro, perineuro e epineuro) (corte histológico, coloração de Goldner).

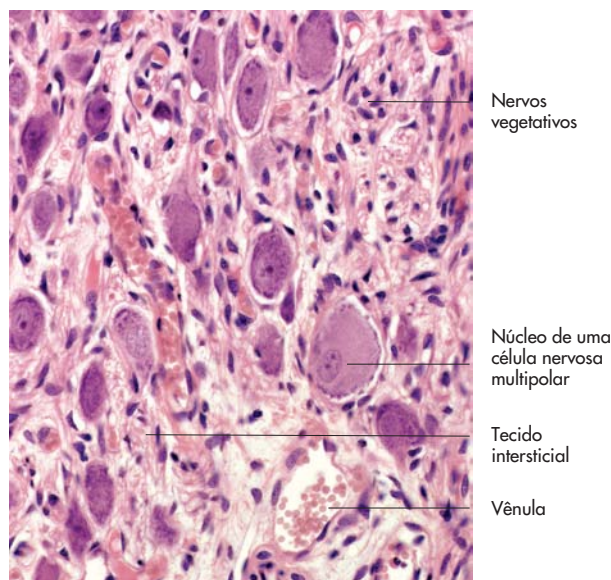


Figura I-57 Gânglio vegetativo (corte histológico, coloração de hematoxilina e eosina).

- **Neurônio pré-sináptico** (com corpúsculo bulboso) com a membrana pré-sináptica;
- **Fenda sináptica**;
- **Neurônio pós-sináptico** com a membrana pós-sináptica.

O corpúsculo bulboso sináptico varia de acordo com o tipo de tecido onde é encontrado:

- Sinapses neurosensoriais (p. ex., nervos sensoriais das orelhas ou da língua);
- Sinapses neuroglandulares (p. ex., órgãos endócrinos e exócrinos);
- Sinapses interneuronais entre os corpos celulares, dendritos ou axônios de neurônios;
- Sinapses neuromusculares (placa motora).

As **sinapses neuroglandulares** também são chamadas de sinapses neuroepiteliais. Juntamente com os hormônios, essas sinapses intensificam ou inibem a secreção glandular. Por exemplo, fibras nervosas parassimpáticas promovem a salivação, enquanto as fibras simpáticas a inibem.

As **sinapses neuromusculares** respondem pela transmissão de impulsos nervosos aos músculos esqueléticos. A acetilcolina funciona como o neurotransmissor, o qual se liga a receptores pós-sinápticos, causando a despolarização da membrana celular (**sinapse excitatória**). O axônio do neurônio motor se separa em ramificações laterais menores, formando corpúsculos bulbosos ou **botões em suas terminações**. O neurotransmissor é armazenado em vesículas situadas nas extremidades dos neurônios pré-sinápticos. Com a chegada de um impulso nervoso elétrico, o neurotransmissor é liberado na sinapse pela exocitose. A vesícula de transporte se funde com a membrana pós-sináptica da célula muscular. Essa reação é

altamente dependente da presença de cálcio. Toxinas específicas inibem essa interação específica (p. ex., toxina tetânica e neurotoxina botulínica).

Os **neurotransmissores** mais importantes são a **acetilcolina** (**receptores colinérgicos**) e a **noradrenalina** (**receptores adrenérgicos**). Os **receptores colinérgicos** se encontram nas placas motoras, em todas as sinapses parassimpáticas, nas sinapses pós-ganglionares das glândulas sudoríparas, nas anastomoses arteriovenulares e no SNC. Bloquear os receptores colinérgicos, com curare, por exemplo, causa relaxamento total do músculo esquelético. Esse mecanismo é aproveitado em anestésicos.

Os **receptores adrenérgicos** se dividem em receptores α e β . A estimulação de receptores α_1 leva à vasoconstrição, e a estimulação dos receptores α_2 causa vasodilatação. A ativação dos receptores β_1 aumenta a frequência cardíaca e a motilidade intestinal, enquanto a ativação dos receptores β_2 inibe os brônquios e os músculos lisos. É possível bloquear receptores com uma substância (bloqueadores de receptores) que anula a atividade dos neurotransmissores. Os chamados bloqueadores de receptores β inibem o efeito cronotrópico positivo dos receptores β_1 no coração e são indicados para o tratamento de pressão alta.

Os **neuromoduladores** (cotransmissores, p.ex., substância P, endorfina, neuropeptídeo Y e somatostatina) influenciam a excitabilidade dos nervos durante mais tempo. Após a estimulação, o neurotransmissor deve ser desativado o mais rapidamente possível para impedir uma despolarização permanente e descontrolada do neurônio pós-sináptico. Caso contrário, o neurotransmissor se acumula na sinapse e, no caso de uma placa neuromuscular, pode ocasionar paralisia da musculatura. A desativação da excitação sináptica se dá por meio de um de três mecanismos: enzimas (p. ex., acetilcolinase) degradam o neurotransmissor na fenda sináptica; a vesícula de transporte é reciclada; ou as células da glia vizinhas degradam ou desativam o transmissor.

Barreiras no sistema nervoso

Há barreiras biológicas no sistema nervoso que controlam o acesso dos componentes sanguíneos ao tecido nervoso. O tecido nervoso funciona somente em um ambiente controlado à parte da periferia. Contudo, uma troca de substâncias seletiva com finalidade nutricional e de desintoxicação é indispensável para manter o funcionamento nervoso. As barreiras do sistema nervoso são:

- Barreira hematoencefálica;
- Barreira hematoliquórica;
- Barreira hematonervosa.

Os mecanismos que controlam o ambiente singular do encéfalo são chamados coletivamente de **barreira hematoencefálica**. A barreira hematoencefálica restringe o transporte ao encéfalo com barreiras tanto físicas (zônulas de oclusão) quanto metabólicas (enzimas). Essa barreira é composta por células endoteliais dos capilares, as quais permitem a passagem apenas de determinadas substâncias (p. ex., lipossolúveis). Outras substâncias são conduzidas ativamente por meio dessa barreira pelo transporte mediado por receptores (p. ex., glicose ou aminoácidos).

A **barreira hematoliquórica** é formada pelas células epiteliais do plexo coróideo (plexus choroideus) nos ventrículos do encéfalo (ventriculi cerebri) e funciona de modo semelhante à barreira hematoencefálica. As células endoteliais, que revestem os ventrículos, formam uma lâmina contínua ao redor do plexo coróideo. Elas dobram-se sobre si mesmas, formando uma membrana aracnóide de folha dupla. Dentro dessa camada dupla está o espaço subaracnóideo, que participa da drenagem do líquido cefalorraquidiano.

Uma barreira presente no sistema nervoso periférico é chamada de **barreira hematonervosa**. Trata-se de uma barreira semipermeável de difusão entre o endoneuro e os capilares dos vasa nervorum, cujas células endoteliais formam zônulas de oclusão que estabelecem a barreira. Descobriu-se que essa barreira é relativamente menos eficaz dentro das raízes nervosas, gânglios de raiz dorsal e gânglios autônomos, do que em outros segmentos do nervo.

Anatomia geral das vísceras

As **vísceras** são os órgãos internos das cavidades torácica, abdominal e pélvica, bem como os órgãos digestórios e respiratórios localizados na região da cabeça e do pescoço. As vísceras podem ser divididas em órgãos da cabeça (caput), pescoço (collum), tórax, abdome e pelve. **Esplanchnologia** (splanchnologia) é o estudo dos órgãos internos e costuma ser ensinada de acordo com o sistema de órgãos. Em contrapartida, a anatomia topográfica está voltada para uma região do corpo e para as funções e as interações dos órgãos naquela região. Esse conhecimento fundamental é a base para a anatomia clínica (para mais informações, consulte o Capítulo 19).

Os órgãos digestórios, respiratórios e urogenitais são basicamente sistemas de canais que são denominados no corpo de sistemas (p. ex., sistema digestório). Esses órgãos se abrem para a superfície do corpo através da boca, do nariz, do ânus, da vagina ou da uretra. Tais aberturas possibilitam exames não invasivos dos órgãos internos (endoscopia). Cada órgão varia quanto à localização e estrutura e é responsável por múltiplas funções diferenciadas. Apesar dessas diferenças, os órgãos também exibem

semelhanças estruturais e funcionais que justificam uma visão geral dos diferentes sistemas (Fig. I-58). Por esse motivo, certas **denominações anatômicas básicas** devem ser esclarecidas:

- Mucosa visceral (tunica mucosa);
- Tecido conectivo visceral (interstitium);
- Motilidade visceral (tunica muscularis);
- Cavidades corporais e seu revestimento seroso (tunica serosa).

Mucosa visceral

O lúmen da maioria dos órgãos ocos está, de uma forma ou de outra, conectado ao ambiente externo. O revestimento interno desses órgãos é uma camada de mucosa (tunica mucosa, do latim “tunica” = vestido, recoberto com túnica) que normalmente produz muco (mucus). Os revestimentos dos sistemas circulatório e nervoso são duas exceções, pois não produzem muco. Toda mucosa é composta de duas camadas:

- Um revestimento epitelial na face interna do órgão (**epitélio**, epithelium mucosae);
- Uma camada subjacente de **tecido conectivo frouxo** (lamina propria mucosae, do latim “lamina” = lâmina, folha muito fina, e “proprius” = próprio, particular).

Determinadas seções de órgãos também exibem uma fina terceira **camada de células musculares** (lamina muscularis mucosae) sob a lamina propria mucosae. Um exemplo é o canal alimentar.

Epitélio

As funções do epitélio são proteção e absorção, reabsorção e secreção de substâncias. As **funções protetoras** incluem:

- Proteção contra influências mecânicas, químicas, térmicas ou osmóticas (p. ex., no sistema digestório ou urinário);
- Proteção contra partículas de poeira inaladas ou partículas suspensas no ar;
- Proteção contra agentes infecciosos (p. ex., vírus, bactérias, parasitas) e defesa imunológica.

A mucosa é responsável pela **absorção** de substâncias. Para aumentar a área de superfície capaz de absorção, a mucosa forma vilosidades, criptas, pregas ou cristas (p. ex., pregas transversa e longitudinal da mucosa intestinal, vilosidades intestinais, papilas ruminais, cristas reticulares). Além dessas estruturas, as células apicais na superfície livre voltada para o lúmen contêm projeções mínimas no formato de dedos, as microvilosidades (p. ex., no intestino delgado e na vesícula biliar). As microvilosidades são responsáveis pela reabsorção de água, de pequenas moléculas e íons.

O epitélio também secreta substâncias. Ele produz, armazena e secreta, por exemplo, muco e enzimas digestórias no lúmen do trato gastrointestinal. O epitélio é, até certo ponto, especializado, pois contém células epiteliais únicas, diferenciadas e específicas para diferentes órgãos, denominadas células caliciformes, e glândulas gástricas (glandulae gastricae) ou intestinais

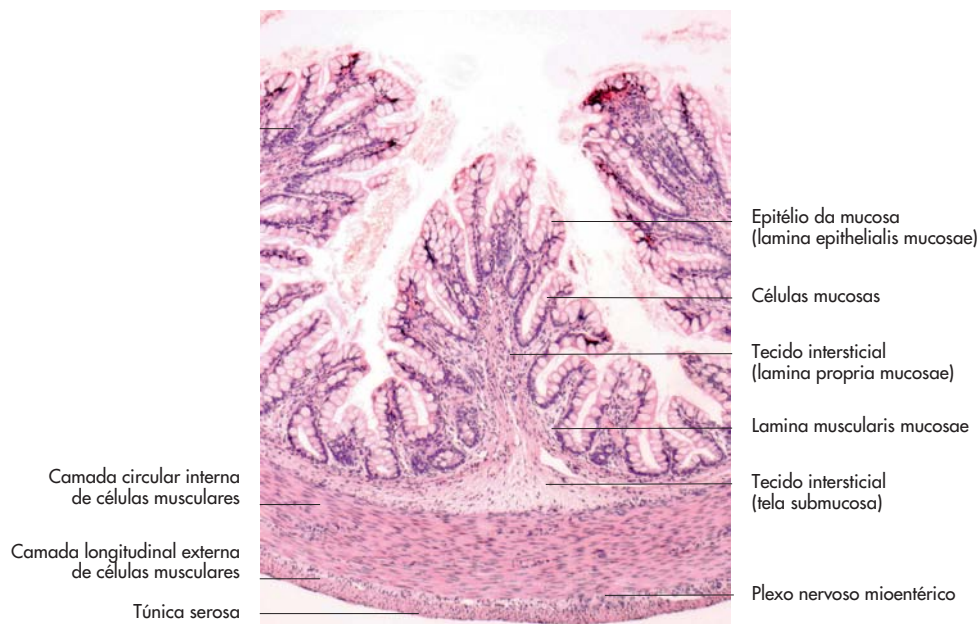


Figura I-58 Corte histológico do colo de um suíno.

(glandulae intestinales). Glândulas multicelulares (glândulas da bochecha, labiais, faríngeas, nasais ou traqueais) podem produzir grandes quantidades de muco quando necessário, por exemplo, para pré-digestão na cavidade oral. Essas glândulas sempre estão localizadas no tecido conectivo fora do epitélio (exoeptelial), mas estão conectadas ao lúmen do órgão por meio de ductos excretórios simples ou ramificados.

A **secreção exócrina** é a **liberação de substâncias** em um lúmen do órgão ou sobre a superfície do corpo (do grego “éxo” = fora, e “krínein” = excretar). Caso a substância seja secretada em uma rede capilar ou localmente no tecido conectivo ao seu redor, então trata-se de uma **secreção endócrina** (do grego “éndon” = dentro). A substância secretada internamente é um hormônio (do grego “hormán” = estimular).

As células glandulares são categorizadas conforme sua estrutura, seu método de liberação de substâncias ou a **composição de sua secreção**. Entre as diferentes estruturas estão (Fig. I-60):

- **Glândulas tubulares:**
 - Glândulas tubulares simples (p. ex., glândulas intestinais);
 - Glândulas tubulares simples em espiral (p. ex., glândulas sudoríparas);
 - Glândulas ramificadas simples com ductos secretores (p. ex., glândulas estomacais);
 - Glândulas tubulares compostas com ductos secretores (p. ex., glândulas do intestino delgado);
- **Glândulas acinosas** (glândulas no formato de uvas com um pequeno lúmen, do latim “acinus” = bago de fruta):
 - Glândulas acinosas ramificadas simples (p. ex., glândulas sebáceas);
 - Glândulas acinosas compostas (p. ex., pâncreas, glândula salivar parótida);

- **Glândulas alveolares** (glândulas redondas com um lúmen amplo):
 - Glândulas tubuloalveolares compostas (p. ex., glândulas mamárias, glândulas sexuais acessórias).

As glândulas também são agrupadas conforme a composição da secreção:

- **Glândulas mucosas** produzem uma substância mucosa (p. Ex., Glândulas da bochecha);
- **Glândulas serosas** produzem uma substância aquosa (p. Ex., Glândula salivar parótida, glândulas lacrimais);
- **Glândulas mistas** contêm unidades secretoras tanto serosas como mucosas (p. ex., glândulas sublinguais).

A substância secretada é transportada por ação da pressão hidrostática, pelas células mioepiteliais (células em cesta) e pelas células musculares lisas vizinhas, bem como pela força mecânica do músculo esquelético (p. ex., músculos da mastigação para o transporte da saliva).

Camada de tecido conectivo do epitélio

Todo epitélio glandular se situa em uma camada de tecido conectivo, a **lâmina própria da mucosa** (lamina propria mucosae), que possui basicamente três funções:

- Transporte de substâncias;
- Proteção mecânica;
- Defesa imunológica específica e não específica.

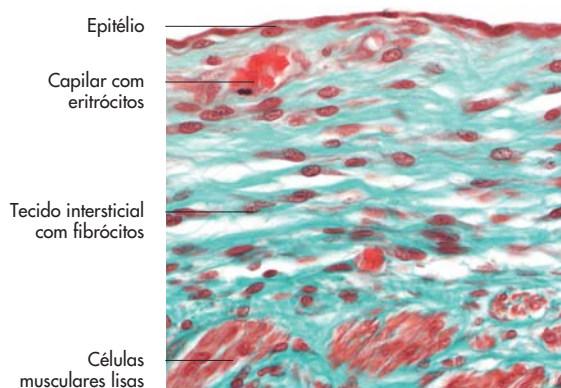


Figura I-59 Camada monocelular do epitélio (lamina epithelialis serosae) e o tecido intersticial (lamina propria serosae).

A lâmina própria da mucosa contém vasos que irrigam a mucosa (vasos sanguíneos e linfáticos) bem como tratos nervosos que a innervam (nervos sensoriais e vegetativos). Essa camada compõe-se de tecido conectivo frouxo contendo feixes de colágeno com delicadas fibras com propriedades elásticas. Entre as fibras, os espaços são preenchidos com substância intercelular amorfa. No epitélio não existem vasos sanguíneos (exceto em segmentos da parede da orelha interna), de forma que os capilares da membrana mucosa própria são responsáveis pelo suprimento metabólico das células epiteliais. Os capilares também transportam substâncias reabsorvidas no intestino (aminoácidos, carboidratos). Os capilares linfáticos transportam os ácidos graxos de cadeia longa reabsorvidos no intestino. Os receptores nervosos sensoriais estão localizados nessa camada e respondem pelas sensações táteis e de paladar. A lâmina própria da mucosa prende o epitélio às estruturas subjacentes como, por exemplo, o palato ou a língua.

Essa camada também pode conter células imunológicas (linfócitos, macrófagos), os quais desempenham uma função importante nos mecanismos de defesa imunológica específicos e não específicos (MALT, tecido linfático associado à mucosa). As células imunológicas se encontram como células difusas individuais ou como coleções de células que formam nódulos linfáticos solitários. Conglomerados dessas células formam as tonsilas na faringe ou os **nódulos linfáticos agregados** (placas de Peyer) no intestino.

Camada muscular do epitélio

Em determinadas secções das paredes dos órgãos (p. ex., no canal alimentar), o epitélio (epithelium mucosae e lamina propria mucosae) compõe-se de uma terceira camada, a **lâmina muscular da mucosa**. Essa camada compreende células musculares lisas responsáveis pela motilidade do epitélio.

Tecido conectivo visceral

O tecido conectivo da víscera apresenta uma ampla gama de funções. Ele forma uma cápsula externa que envolve os órgãos, estabiliza a forma dos órgãos e fornece caminhos no tecido conectivo para os vasos e os nervos. O grau elevado de flexibilidade fornecido pelo tecido conectivo permite que os órgãos se adap-

tem a volumes variáveis e possibilita o movimento sem atrito entre os órgãos. Simplesmente a enorme quantidade de tecido conectivo presente nas vísceras ressalta a importância de seu papel estrutural e funcional. Normalmente, se percebe pela primeira vez a importância do tecido conectivo quando o funcionamento se reduz devido a fraqueza ou doença. Podem-se encontrar dois tipos de tecido conectivo em um órgão:

- **Tecido conectivo não específico**, também denominado **estroma** (estroma do órgão) ou **tecido conectivo intersticial** (interstitium);
- **Tecido específico do órgão**, denominado de **parênquima** (parênquima do órgão), o qual define a função de um órgão (parênquima hepático, parênquima renal).

Esses órgãos também são chamados de **órgãos parenquimatosos**. O **estroma** envolve as porções parenquimáticas do órgão (células individuais, aglomerados de células, cordões ou fascículos epiteliais, grupos celulares, trabéculas celulares ou placas celulares, etc.) e envolve os vasos e os nervos. Ele forma a lâmina própria da mucosa no epitélio, a túnica adventícia no exterior do órgão e também a **cápsula do órgão** (cápsula hepática, cápsula testicular, cápsula hepática e esplênica). A cápsula é tesa e costuma conter fibras elásticas. Fibras de tecido conectivo que se originam na cápsula penetram no parênquima dos órgãos (i.e., trabéculas esplênicas, septo do tecido conectivo nos testículos).

Vasos e tratos nervosos penetram juntos no órgão em um determinado ponto (**hilo**). Nesse ponto, o estroma do órgão se torna o **mesentério**, que fornece apoio para a continuação dos vasos e dos nervos.

Motilidade visceral

A motilidade visceral é responsável pelo transporte do conteúdo dos diferentes órgãos. Desse modo, ela controla a quantidade de conteúdos encontrada no órgão em um dado momento. Por meio de mecanismos de contração e dilatação, o bolo alimentar passa pelo trato intestinal, a vesícula biliar secreta bile, a urina é excretada, o sêmen é transportado e a parede uterina se contrai durante o parto.

Essa motilidade também é responsável pelo fechamento dos esfíncteres como, por exemplo, na saída estomacal (piloro) ou na vesícula urinária. A diástole e a sístole do coração podem ser compreendidas como a motilidade do sistema circulatório.

O músculo dos órgãos internos costuma ser tecido muscular liso (musculatura visceral) (Fig. I-58). Essa musculatura é innervada por nervos simpáticos e parassimpáticos (vegetativo-autônomo). A motilidade dos órgãos internos é o movimento peristáltico, controlado por impulsos nervosos vegetativos autônomos. Tais impulsos nervosos possuem efeitos excitatórios ou inibitórios sobre a motilidade. As duas exceções são o coração e a língua, ambos compostos de músculo estriado. O músculo liso dos órgãos ocos viscerais está disposto caracteristicamente como a:

- **Túnica muscular** com:
 - Uma camada interna circular de células musculares (stratum circulare);
 - Uma camada longitudinal externa de células musculares (stratum longitudinale).

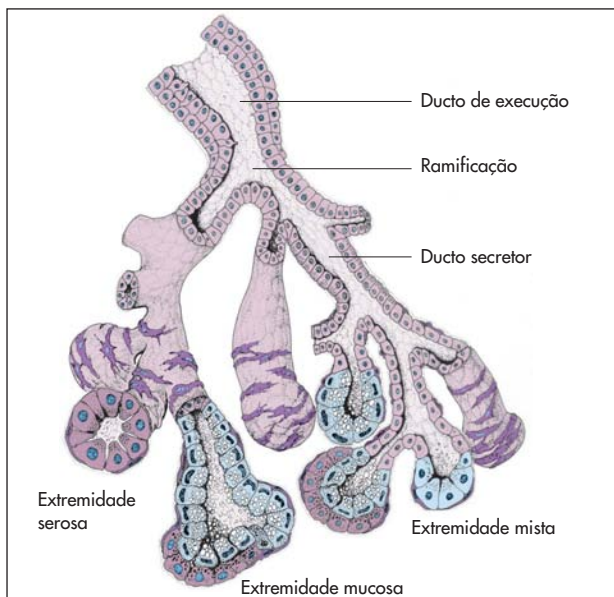


Figura I-60 Estrutura de glândulas tubuloalveolares compostas com diferentes formas de extremidades (representação esquemática).

Cavidades do corpo e seu revestimento seroso

A maioria dos órgãos internos (vísceras) está situada nas cavidades do corpo, onde resta muito pouco espaço livre. Os mesentérios flexíveis e os pequenos espaços preenchidos com fluidos entre os órgãos reduzem o atrito a um nível mínimo e, desse modo, permitem que os órgãos deslizem livremente um contra o outro como, por exemplo, durante a respiração ou o processo digestivo. Os mesentérios garantem a integridade das cavidades, definem espaços onde os órgãos podem funcionar mais livremente e auxiliam no isolamento de órgãos com atividades conflitantes. A liberdade de movimento dos órgãos viscerais é essencial para seu funcionamento.

As cavidades do corpo se encontram no tronco e, de modo semelhante às vértebras, podem ser divididas em três **zonas diferentes**:

- Tórax;
- Abdome;
- Pelve.

Em um estágio embrionário inicial, o diafragma se desenvolve a partir do **septo transvers** perpendicular e do **músculo mesenquimal** próximo a ele. O diafragma separa a unidade primária da cavidade do corpo em:

- Cavidade torácica (cavum thoracis);
- Cavidade abdominal (cavum abdominis), a qual permanece conectada à cavidade pélvica (cavum pelvis).

As cavidades torácica e abdominal se comunicam por meio de **três aberturas**, o **forame da veia cava caudal** (forame venae

cavae); o **hiato esofágico** (hiatus oesophageus), pelo qual passam o esôfago, os troncos do nervo vagal e os vasos esofágicos; e o **hiato aórtico** (hiatus aorticus), por onde passam a aorta, o ducto torácico e as veias ázigo e hemiáximo. Entre o limite dorsal dos músculos do pilar diafragmático e da musculatura psoas, uma pequena área permanece preenchida com tecido conectivo, o **arco lombocostal** (arcus lombocostalis), por onde passam os nervos do tronco simpático e esplâncnicos de cada lado.

Essa área é um ponto frágil entre as cavidades torácica e abdominal.

A **cavidade pélvica** (cavum pelvis) é a continuação caudal da cavidade abdominal. A linha terminal da pelve (linea terminalis) divide essas duas cavidades e se prolonga desde o promontório sacral, percorrendo lateralmente as duas linhas arqueadas dos ílios até se unir à borda cranial do púbis.

As paredes internas das cavidades corporais têm estruturas semelhantes, apesar das modificações que ocorrem conforme a região onde se localizam. As **camadas das paredes** apresentam-se da seguinte forma, com início externo:

- Tegumento comum (integumentum commune);
- Fáscia superficial do tronco (fascia trunci externa);
- Músculos esqueléticos;
- Fáscia interna do tronco (fascia trunci interna);
- Membrana serosa (tunica serosa com tela subserosa).

As **membranas serosas** revestem o corpo ou as cavidades serosas quase completamente. Existem **quatro cavidades serosas**:

- As cavidades pleurais esquerda e direita (cavum pleurae sinistrum et dextrum);
- A cavidade peritoneal (cavum peritonei);
- A cavidade pericárdica (cavum pericardii) com o pericárdio.

Uma túnica serosa compõe-se de uma única camada de epitélio de revestimento (mesotélio = lâmina epitelial serosa) e uma camada subjacente (subepitelial) de tecido conectivo, a lâmina própria serosa (Fig. I-59). A túnica serosa é capaz de **excretar e reabsorver fluidos seroalveolares** e de **reabsorver ar** ou **substâncias gasosas** (p. ex., dióxido de carbono após laparoscopia). A túnica serosa cobre a superfície dos órgãos e reveste as paredes internas das cavidades do corpo (Fig. I-61), e sua aparência fisiológica é **transparente, úmida, lisa e brilhante**.

Os fluidos serosos contêm, além de um sistema de amortecimento fisiológico, células mesoteliais e células imunológicas não específicas (macrófagos pleurais ou peritoneais) que envolvem corpos estranhos. Os fluidos serosos, juntamente com as células mesoteliais da parede interna das cavidades do corpo, funcionam como uma barreira. Essa função é extremamente importante na clínica.

A **tela subserosa**, uma camada de tecido conectivo frouxo, posiciona-se sob a túnica serosa. Essa camada contém tecido adiposo e vasos sanguíneos e linfáticos. Uma delicada rede de plexos nervosos na camada subepitelial (serosa parietalis) é sensível a estímulos táteis, mecânicos, térmicos e químicos que atuam sobre as superfícies serosas.

Entre as membranas serosas e a parede das cavidades do corpo encontram-se espaços estreitos como fissuras formados pela tela subserosa. Na parede abdominal dorsal e no

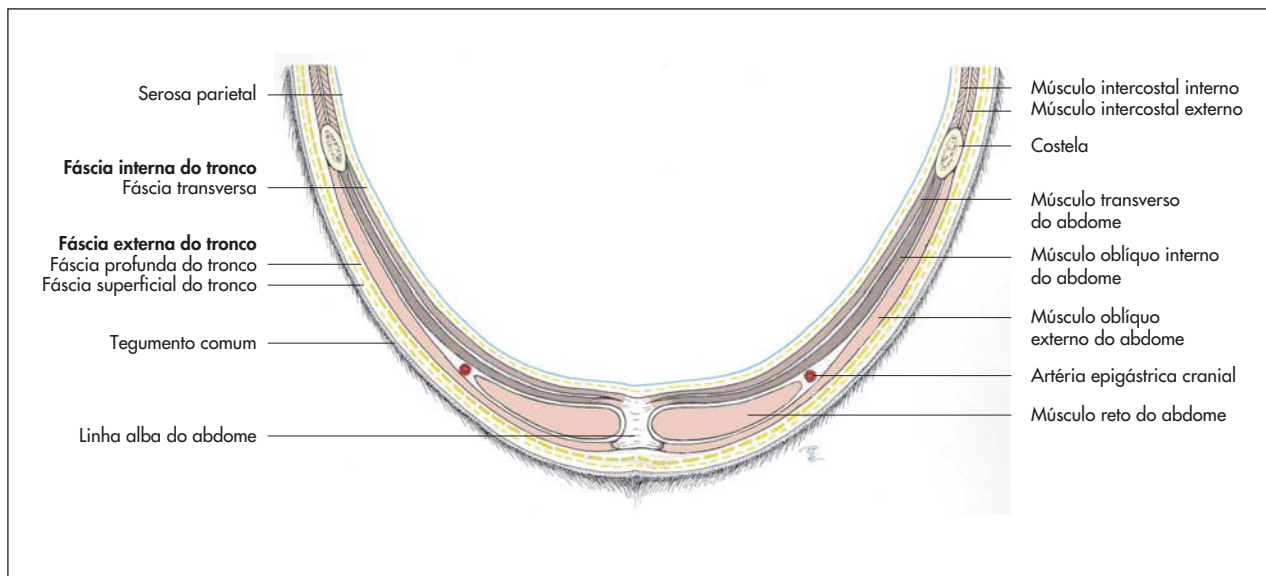


Figura I-61 Seção transversal das camadas da parede abdominal (representação esquemática).

assolho da cavidade pélvica, esse **espaço retrosseroso** se alarga até se tornar o **espaço retroperitoneal**. Nesse espaço posicionam-se os rins e os dois ureteres (Fig. I-61). A expressão **retroperitoneal** (atrás do peritônio) se refere à localização dos órgãos situados no espaço retroperitoneal e, portanto, cobertos com peritônio em apenas um lado. Esses órgãos podem ser alcançados cirurgicamente sem a necessidade de abrir a cavidade peritoneal. Os **órgãos peritoneais** completamente cobertos pelas membranas serosas se localizam intraperitonealmente. Os órgãos viscerais localizados no tórax que são cobertos por membranas serosas por todos os lados são chamados de **intrapleurais**.

A parede das **cavidades serosas** (Figs. I-61 e I-62) se divide em **três tipos gerais**:

- Serosa parietal (serosa ou lamina parietalis) (= serosa da parede);
- Serosa intermediária (serosa ou lamina intermedia) (= mesentério, serosa conjuntiva);
- Serosa visceral (serosa ou lamina visceralis) (= serosa dos órgãos).

A **serosa parietal** é a membrana serosa que reveste a parede interna das cavidades do corpo. Serosas que revestem os órgãos recebem o prefixo “peri” (em torno de) e o nome grego do órgão como, por exemplo, pericárdio de perimétrio. Ao contrário das outras membranas serosas, a serosa parietal é extremamente sensível à dor. Para procedimentos cirúrgicos, deve-se aplicar anestesia local na parede corporal para que a serosa fique insensível à dor. A serosa parietal se divide em regiões denominadas conforme sua localização:

- Pleura parietal no tórax relacionado aos pulmões;
- Peritônio parietal no abdome e na pelve.

A serosa parietal se situa sobre a **fáscia interna** (fascia trunci interna) do tronco (Figs. I-62 a I-64), à qual está firmemente fixada. A porção dessa fáscia localizada na parede torácica é a **fáscia endotorácica** (fascia endothoracica); nas paredes abdominais lateral e ventral, ela recebe a denominação de **fáscia transversa** (fascia transversalis, Fig. I-61), e na parede do processo vaginal ela se chama **fáscia espermática interna** (fascia spermatica interna).

A **serosa intermediária** (serosa intermedia) são as membranas serosas que formam os **mesentérios** (Fig. I-62). A serosa intermediária é uma continuação da serosa parietal dos lados esquerdo e direito de cada cavidade do corpo. Esses dois lados se unem para formar uma serosa de duas camadas que se origina da parede da cavidade. Isso ocorre tanto na parte superior quanto na parte inferior da cavidade do corpo, criando mesentérios dorsais e ventrais. Em alguns casos, refere-se ao mesentério como um **ligamento** ou **prega**. Alguns mesentérios recebem o prefixo “**meso**” e o nome grego do órgão que alcançam, como, por exemplo, mesogástrio (Fig. I-63). O mesogástrio é o mesentério que conduz ao estômago e o sustenta na cavidade abdominal.

Os **mesentérios primários** também proporcionam um caminho para que artérias, veias, nervos e vasos linfáticos alcancem os órgãos para nutri-los. Os linfonodos costumam estar localizados no mesentério do órgão. Os mesentérios secundários sustentam e estabilizam as **posições dos órgãos** (p. ex., prega duodenocólica, ligamento triangular). Um mesentério compõe-se de tecido conectivo e depósitos de gordura. Os mesentérios de gatos também contêm **mecanorreceptores**, mais frequentemente corpúsculos de Vater-Pacini, que reagem a pressão.

Os mesentérios se iniciam dorsalmente como lâminas de duas camadas e prosseguem ventralmente, onde as lâminas se separam para envolver um órgão específico da cavidade torácica, abdominal ou pélvica. A parte do mesentério que cobre o órgão se chama serosa visceral. Cada porção recebe o prefixo “**epi**” em combinação com a nomenclatura em grego do órgão como, por exemplo, epicárdio.

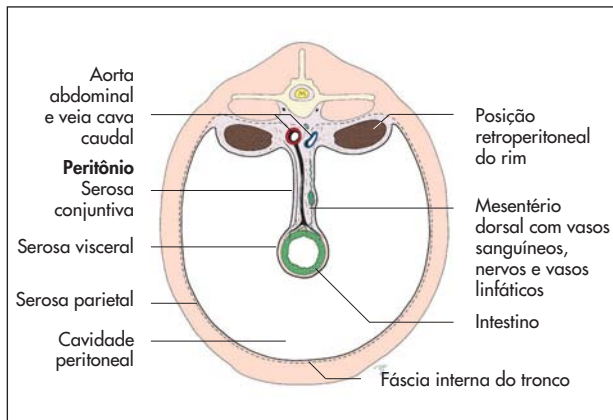


Figura I-62 Representação esquemática das membranas serosas conforme exemplo na cavidade perineal.

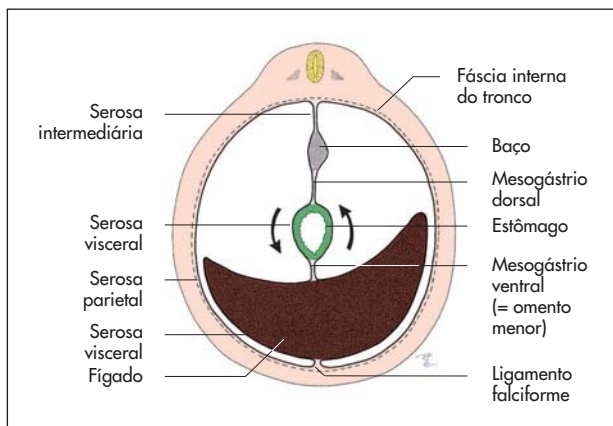


Figura I-63 Representação esquemática dos mesentérios dorsal e ventral no início do desenvolvimento embrionário.

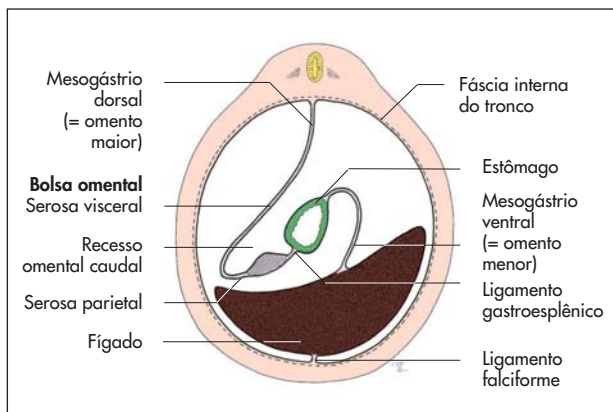


Figura I-64 Representação esquemática dos mesentérios gástricos dorsal e ventral em estágio embrionário inicial com o desenvolvimento do omento maior e do omento menor.

Assim que atinge o outro lado do órgão, a **serosa visceral** se une novamente para formar uma lâmina dupla que se fixa à parede torácica ventral ou à porção cranial da parede abdominal ventral. As porções média e caudal dos intestinos **não apresentam um mesentério ventral** devido ao processo de desenvolvimento embrionário.

Os mesentérios dorsal e ventral do estômago e a porção cranial do duodeno formam uma estrutura singular no que se refere a seu revestimento no fígado (Figs. I-63 e I-64). O **omento maior** (omentum majus) se desenvolve a partir do **mesentério dorsal do estômago** (mesogastrium dorsale), o qual se prolonga e retorna sobre si mesmo, formando uma espécie de evaginação, a **bolsa omental** (bursa omentalis). A parte visceral profunda e a parte parietal superficial da bolsa omental formam um **recesso**, o recessus caudalis omentalis.

O **omento maior** se origina da parede abdominal dorsal e se prolonga caudalmente em carnívoros e ruminantes até a abertura pélvica cranial e retrocede na direção oposta, prosseguindo cranialmente até se fixar na curvatura maior do estômago. Dobras de extensão do omento maior se unem a outros órgãos, restringindo sua mobilidade e também formando nichos onde órgãos deslocados podem ficar presos, como o espaço esplenorenal no equino (para mais informações, veja o Capítulo 7).

O **mesogástrio ventral** (Fig. I-63) é dividido em duas porções por uma das glândulas associadas à digestão, o **fígado**. A porção proximal do mesogástrio ventral, o **ligamento hepatogástrico**, se prolonga entre a curvatura menor do estômago e a fissura portal. Na face parietal do fígado, o mesogástrio ventral prossegue como o **ligamento falciforme**, até finalmente se fixar à linha alba da parede abdominal ventral. Juntos, o **ligamento hepatogástrico** e o único mesentério intestinal ventral, o **ligamento hepatoduodenal**, formam o **omento menor** (para mais informações, veja o Capítulo 7).

Os órgãos localizados próximos à parede dorsal das cavidades corporais são cobertos apenas em um dos lados pela membrana serosa. Essa posição é descrita de forma geral como **“retrosserosa”**. Na cavidade abdominal, os órgãos apresentam posição **“retroperitoneal”** (p. ex., a localização dos rins e dos ureteres) e na cavidade torácica, a posição **“retropleural”** (p. ex., a localização do tronco simpático). Os órgãos da cavidade pélvica caudal encontram-se na posição **“extraperitoneal”**.

Esqueleto Axial (Skeleton Axiale)

H.-G. Liebich e H. E. König



O esqueleto axial é composto de:

- Esqueleto da cabeça com:
 - Crânio;
 - Neurocrânio (cranium, neurocranium);
 - Viscerocrânio (facies, viscerocranium);
 - Mandíbula;
 - Aparelho hióideo;
 - Ossículos da orelha média;
- Coluna vertebral;
- Esqueleto torácico.

Crânio

O crânio forma uma construção rígida composta de diversos ossos, a maioria deles pareados. Ele envolve e protege o encéfalo e os órgãos sensoriais de visão, olfato, audição, equilíbrio e paladar, além de acomodar parte dos tratos respiratório e alimentar superiores. Projeções ósseas formam pontos de fixação para a musculatura facial e mastigatória.

Os ossos individuais do crânio são unidos firmemente por **suturas** (suturae), enquanto a **mandíbula** e o **aparelho hióideo** (apparatus hyoideus) são ligados ao crânio por articulações (Figs. 1-1, 1-2 e 1-23 em diante).

Poucos ossos da cabeça têm origem embrionária no **esqueleto axial**. A maioria consiste em estruturas ossificadas de um **esqueleto desmal**. Os ossos derivados do esqueleto desmal se desenvolvem por ossificação desmal e cobrem as faces lateral e dorsal do encéfalo, enquanto os ossos do esqueleto axial se desenvolvem por ossificação endocondral e formam a base do crânio e partes do crânio facial.

Os **ossos individuais** se desenvolvem a partir de **centros separados de ossificação**. Em animais jovens, eles são separados por faixas de tecido fibroso ou, com menos frequência, tecido cartilaginoso. Esse tipo de desenvolvimento confere adaptabilidade ao crânio para crescimento pós-natal. No recém-nascido, o viscerocrânio é relativamente pequeno, devido ao pequeno tamanho desproporcional do aparelho mastigatório, das cavidades nasais e dos seios paranasais. No período pós-natal, as proporções do crânio mudam. Isso ocorre devido ao desenvolvimento específico de cada espécie da abóbada craniana e dos ossos individuais e também do aumento total

do crânio, influenciado significativamente pelo crescimento dos dentes, pela formação dos seios paranasais e pela extensão da base do crânio. Trata-se de um processo de remodelagem longo, que pode ser constante até o final da vida no caso de algumas estruturas cranianas.

Coluna vertebral

Os componentes ósseos dos corpos vertebrais derivam da região axial, pericondral e mesenquimal dos esclerótomos. Os **discos intervertebrais** (disci intervertebrales) são considerados resíduos desse tecido original. O precursor embrionário do corpo vertebral forma uma arcada óssea dorsal e, dessa forma, completa o **forame das vértebras** (forame vertebrae), que recobre a medula espinal.

As vértebras individuais são unidas por processos articulares e ligamentos. A coluna vertebral como um todo consiste em uma série de ossos separados, as vértebras, que se prolongam do crânio à extremidade da cauda. Com início no **forame magno** no crânio e término no **canal sacral** (canalis sacralis), os forames vertebrais de cada vértebra constituem o **canal vertebral** (canalis vertebralis), que abrange a medula espinal (medulla spinalis), suas meninges, os nervos espinais (nervi spinales), os vasos sanguíneos e o tecido conectivo. As vértebras individuais não apresentam uma união rígida; elas apresentam espaços entre si (spatia intervertebralia) para a passagem dos nervos espinais.

Ao longo do eixo da coluna vertebral é possível reconhecer **três curvaturas principais**:

- Curvatura convexa dorsal entre a cabeça e o pescoço;
- Curvatura côncavo-dorsal entre a cervical e a coluna torácica;
- Curvatura convexo-dorsal entre a coluna torácica e a lombar.

A coluna vertebral sustenta o corpo e assume a função central como parte do sistema locomotor ao formar uma ponte entre os membros torácicos e pélvicos. As vértebras torácicas craniais são sustentadas pelas costelas, as quais se unem ao tórax por meio de músculos e tendões. Essa disposição anatômica propicia estabilidade e mobilidade para a coluna vertebral. Na região da pelve, a coluna vertebral está fixada ao membro pélvico pela articulação das **asas do sacro** ao **ílio**, e, portanto, a força de

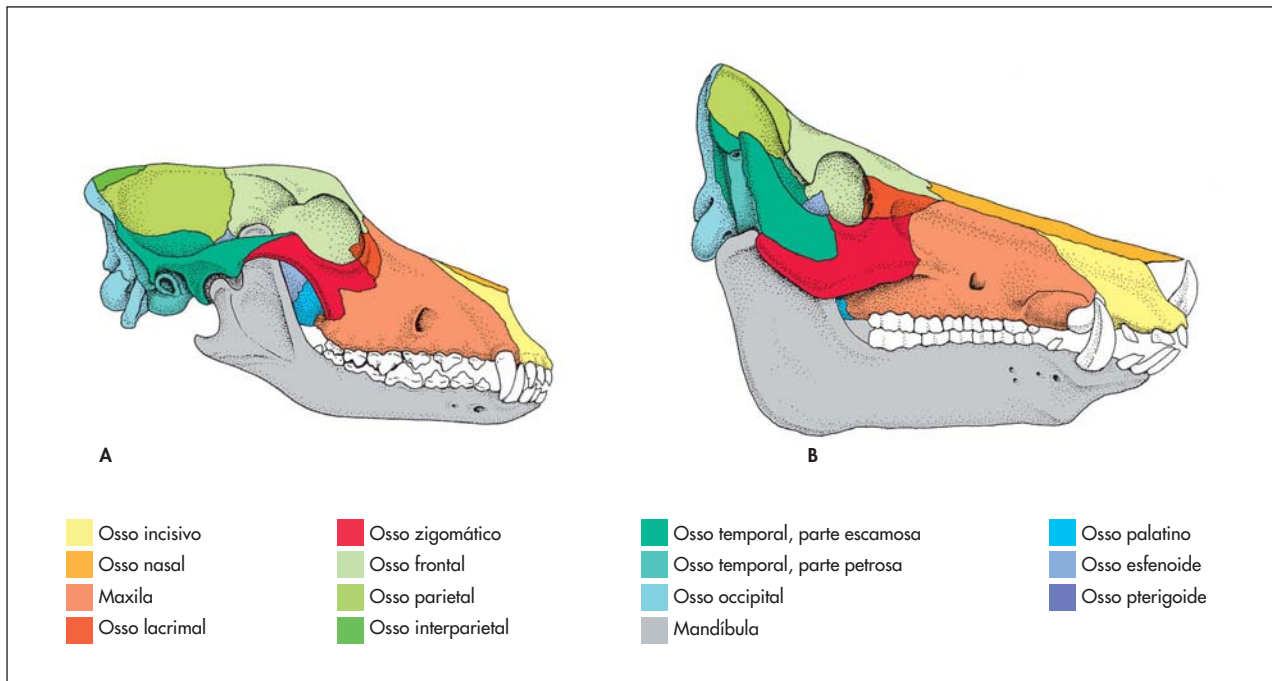


Figura 1-1 Ossos do crânio e mandíbula do cão (A) e do suíno (B) (vista lateral, representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

propulsão do membro pélvico, gerada pelos músculos e pela articulação coxofemoral, é transmitida diretamente para o resto do corpo.

A coluna vertebral também desempenha outras funções. Como o movimento entre cada vértebra é limitado, ela contribui para a manutenção da postura. Contudo, o grau de mobilidade da vértebra individual forma a base para funções dinâmicas, incluindo a transmissão e redução de forças durante o caminhar, o correr e o saltar. A menor unidade funcional consiste em duas vértebras sucessivas, o disco intervertebral, suas articulações, ligamentos e músculos. Mesmo pequenas alterações anatômicas de um dos componentes podem interferir significativamente no sistema locomotor. A mobilidade da coluna vertebral varia em segmentos diferentes: desde a quase imobilidade na região do sacro, até a flexibilidade das vértebras caudais.

A coluna vertebral na região torácica e lombar permite movimentos em três direções. Pequenos movimentos das articulações intervertebrais individuais causam flexão dorsal, ventral e lateral da coluna inteira. Movimentos consideravelmente amplos laterais, dorsais e ventrais são possíveis no pescoço.

Tórax

A caixa torácica é composta dorsalmente por **vértebras torácicas** (vertebrae thoracicae), lateralmente pelas **costelas** (costae) e ventralmente pelo **esterno**. Esses elementos constituem os componentes ósseos da parede torácica e são unidos funcionalmente por ligamentos, conexões condrais e articulações verdadeiras. A caixa torácica circunda a **cavidade torácica** (cavum thoracis) e é mantida sob tensão pelos músculos que a rodeiam. O tórax dos mamíferos domésticos apresenta o formato de um cone truncado achatado lateralmente, sendo que seu ápice apon-

ta para a cabeça e sua base para a cauda. Ele apresenta uma **abertura cranial** e uma **abertura caudal** (apertura thoracis cranialis et caudalis).

Esqueleto da cabeça

Crânio, neurocrânio (cranium, neurocranium)

Os ossos do neurocrânio circundam a **cavidade craniana** (cavum cranii), incluindo o encéfalo, suas meninges e vasos sanguíneos. A estrutura do crânio é uma coleção de diversos ossos menores, os quais se encaixam de modo específico conforme a espécie. Os crânios apresentam grande diferença não apenas entre espécies e raças diferentes, mas também entre indivíduos da mesma raça, gênero e faixa etária. A arquitetura anatômica básica do neurocrânio será descrita, com ênfase nas variações específicas de cada espécie. O crânio é composto pelos mesmos ossos em todos os mamíferos domésticos:

- **O assoalho é composto por:**
 - Parte basilar do osso esfenóide ímpar (pars basilaris ossis occipitalis);
 - Ossos ímpares basisfenóide e pré-esfenóide (os basisphenoidale et os presphenoidale);
- **A parede nual é composta por:**
 - Osso ímpar escama do occipital (parte escamosa, squama occipitalis);
 - Partes laterais do occipital (partes laterales);

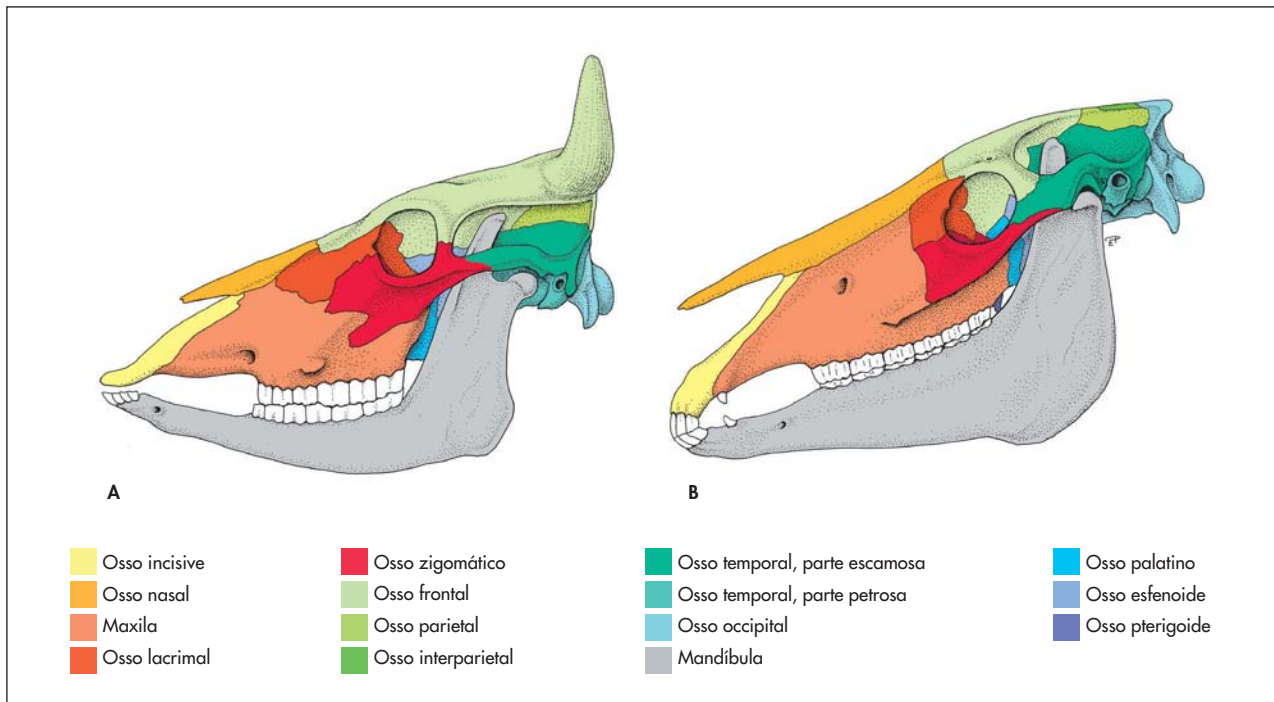


Figura 1-2 Ossos do crânio e mandíbula do bovino (A) e do equino (B) (vista lateral, representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

- **As paredes laterais são compostas por:**
 - Ossos pares temporais (os temporale);
- **O teto é composto por:**
 - Ossos pares frontais (os frontale);
 - Ossos pares parietais (os parietale);
 - Osso ímpar interparietal (os interparietale);
- **A parede nasal é composta por:**
 - Osso ímpar etmoide (os ethmoidale).

Osso occipital (os occipitale)

O osso occipital forma a parede nupal do crânio e pode ser dividido em **parte basal (corpo)**, **parte escamosa** e **partes laterais** (Figs. 1-1 a 1-4). Esses ossos formam um anel que circunda a medula espinal, o **forame magno**.

A **parte basal** (pars basillares, osso basioccipital) constitui a parte caudal da base do crânio. Ela se situa em posição rostral ao forame magno, onde se conecta ao basisfenoide através de uma sutura cartilaginosa (Fig. 1-4). Na face ventral, encontram-se os **tubérculos musculares** pareados (tuberculum musculare) para a fixação dos flexores da cabeça e do pescoço. A superfície desse osso é côncava, formando a **fossa craniana caudal** (fossa cranii caudalis) (Fig. 1-5), que se subdivide em depressões rostral e caudal. A depressão rostral abrange a ponte (impressio pontina) e a depressão caudal abrange a medula oblonga (bulbo) (impressio medullaris).

O **forame jugular** (forame jugulare) situa-se nas duas laterais da parte basal, adjacente à bula timpânica. No suíno e no equino, as bordas laterais agudas e finas da parte basal formam a **fissura petro-occipital** (fissura petro-occipitalis) profunda, jun-

tamente com a parte petrosa (pars petrosa) do osso temporal onde se forma o forame lacerado (Figs. 1-40 e 1-41).

A **parte escamosa** (pars squamosa, osso supraoccipital) situa-se em posição dorsal às **partes laterais** (partes laterales ossis occipitalis) e aos **côndilos occipitais** (condyli occipitales), completando dorsalmente o forame magno (Figs. 1-3 e 1-4). Sua **face externa** (lamina externa) é demarcada por sulcos agudos, a **crista nupal** (crista nuchae) (Figs. 1-4, 1-9 e 1-11). Em ruminantes, a crista nupal se restringe à **linha nupal** (linea nuchae) saliente. A crista nupal é facilmente palpável e pode ser usada como ponto de referência, juntamente com as asas do atlas, para coletar líquido cefalorraquiano.

O sulco mediano bem-definido, a **crista sagital externa** (crista sagittalis externa), surge a partir da crista nupal em carnívoros e no equino (Figs. 1-4, 1-9 e 1-11). A **protuberância occipital externa** (protuberantia occipitalis externa) (Figs. 1-13 e 1-91) constitui projeções triangulares medianas com a base voltada para a base do crânio e propicia fixação para o **ligamento nupal** (ligamentum nuchae). Em carnívoros, a crista occipital externa maldefinida se prolonga da protuberância occipital externa até o forame magno (Fig. 1-4).

A **face interna do crânio** (lamina interna) apresenta diversas depressões pouco profundas, que se ajustam à face do cerebelo (impressiones vermales) e aos vasos sanguíneos basais (sulci sinus transversi). A face interna caracteriza-se pela **protuberância occipital interna** (protuberantia occipitalis interna). Carnívoros e equinos apresentam um processo a mais, o processo do tentório (processus tentoricus), o qual forma o tentório cerebelar ósseo (tentorium cerebelli osseum) (Figs. 1-5 e 1-10), juntamente com os processos de nome semelhante dos ossos parietal e interparietal.

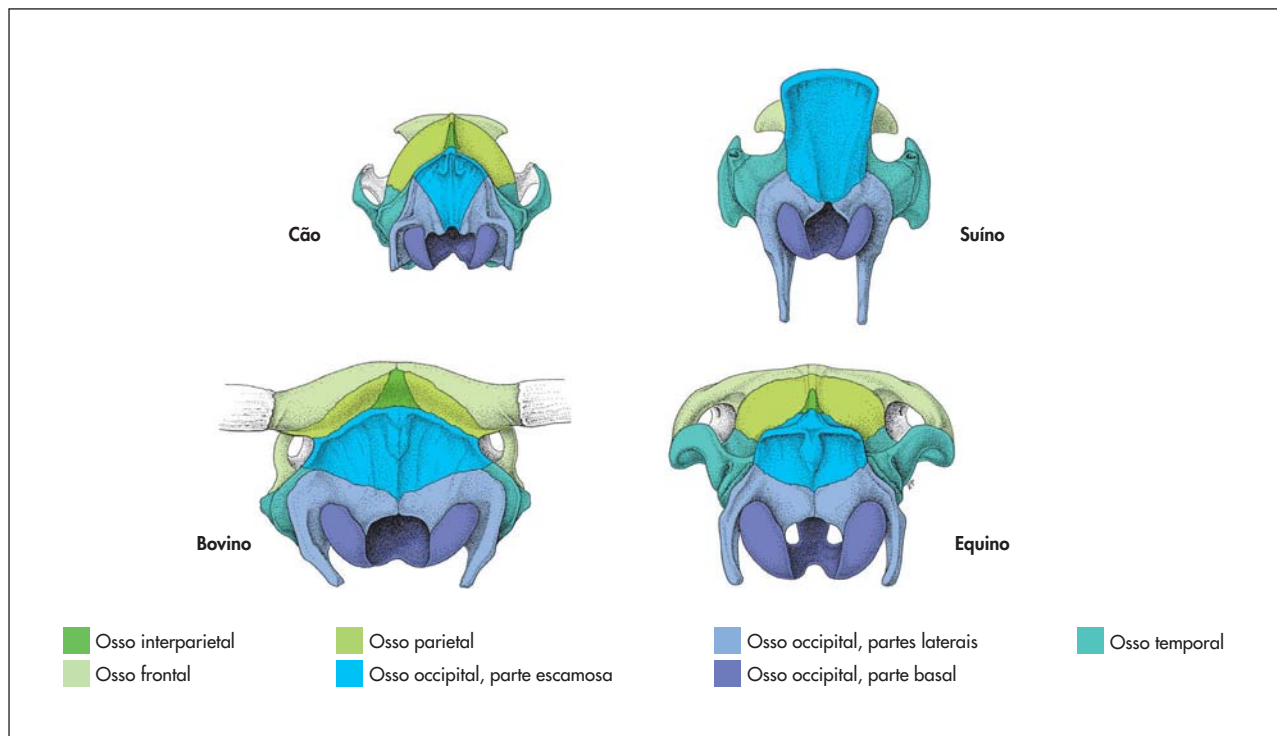


Figura 1-3 Porção nugal do crânio de cão, suíno, bovino e equino (representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

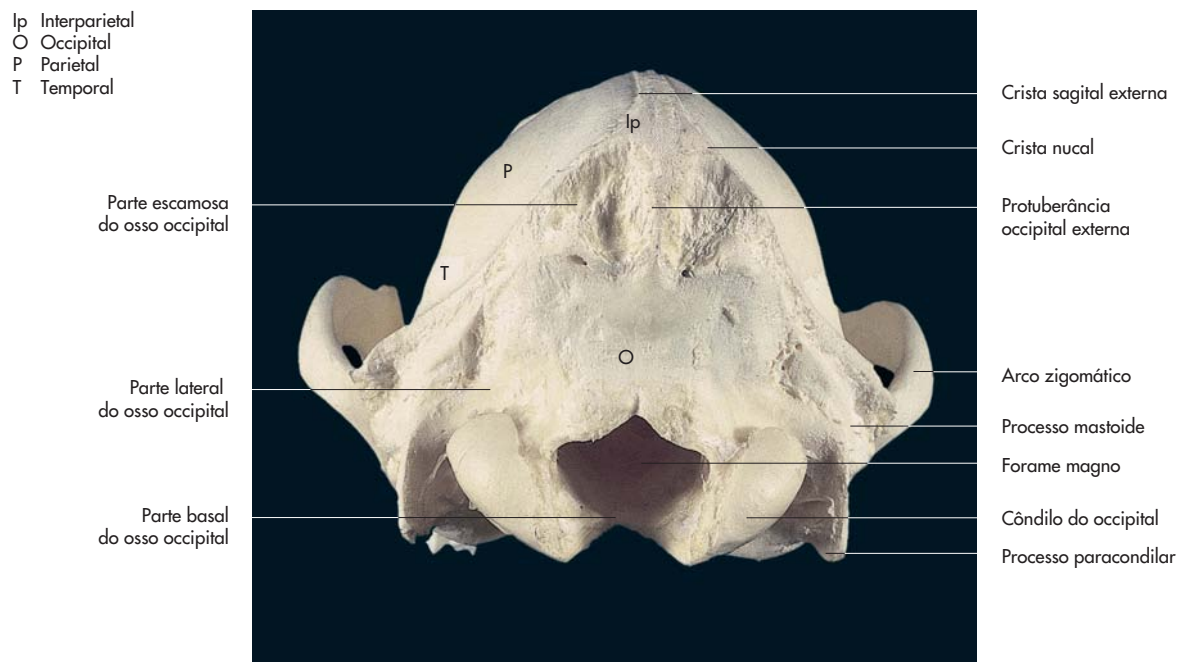


Figura 1-4 Porção nugal do crânio de um cão.

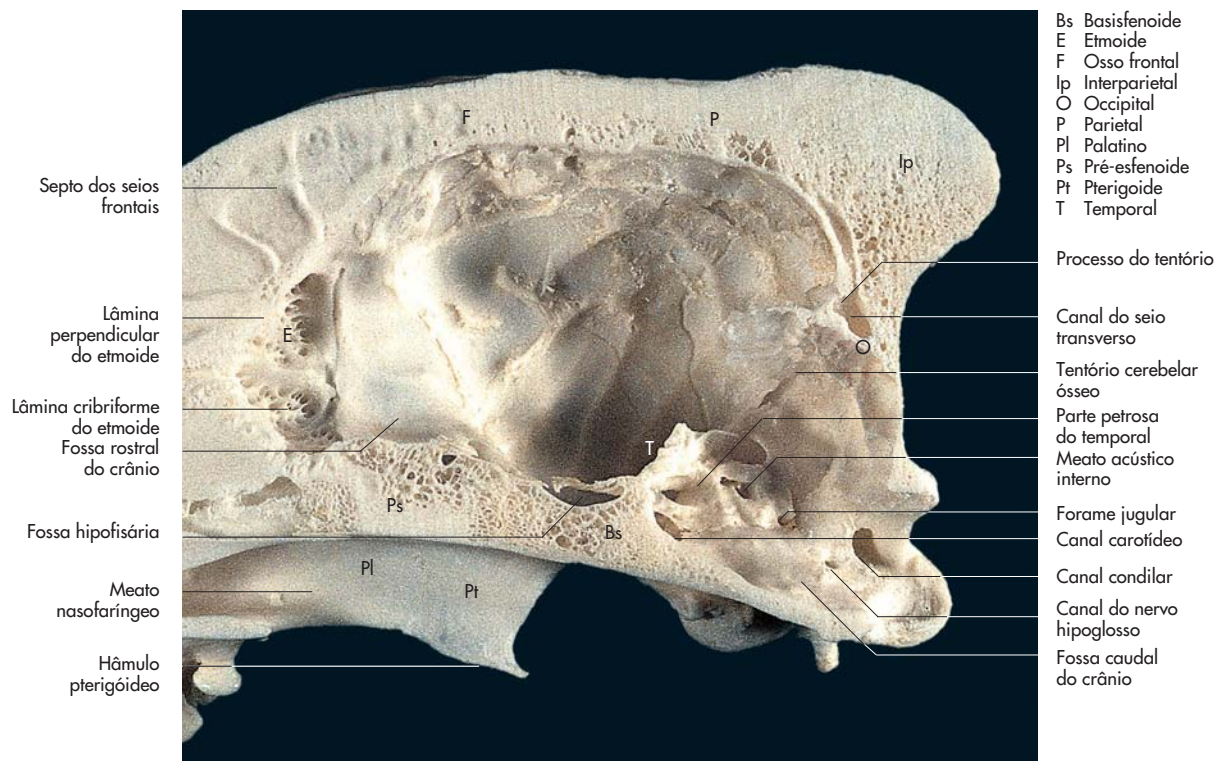


Figura 1-5 Ossos da parte cranial do crânio de um cão (vista medial da secção sagital).

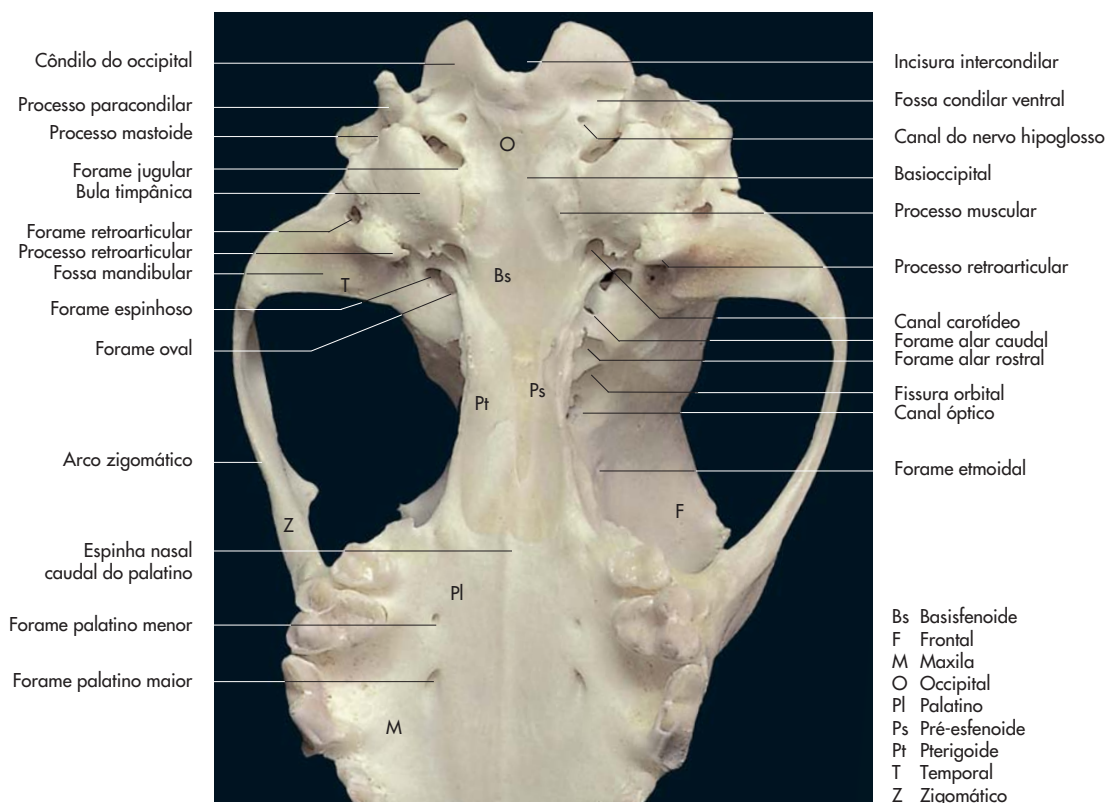


Figura 1-6 Ossos da parte cranial do crânio de um cão (vista ventral).

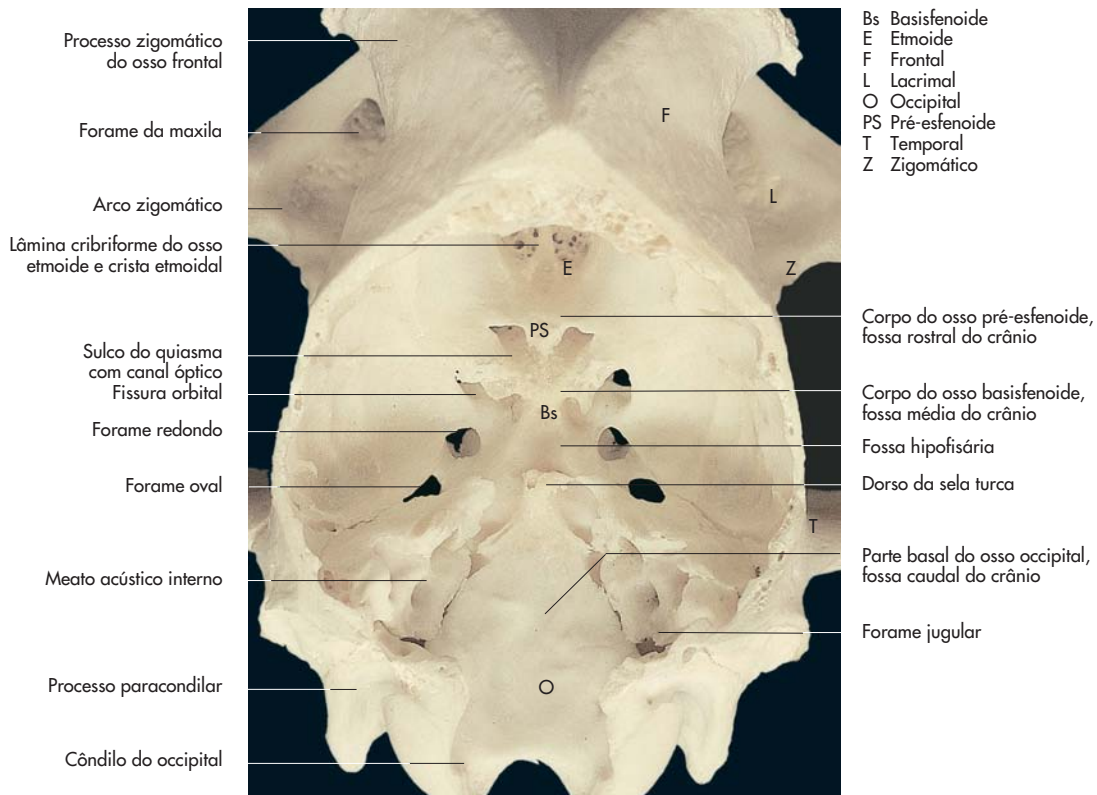


Figura 1-7 Cuidade craniana de um cão com abóbada craniana removida (vista dorsocaudal).

As **partes laterais do osso occipital** (partes laterales, ossos exoccipitais) formam os limites laterais do forame magno. Elas incluem os **côndilos occipitais** (condyli occipitales), que se unem ao atlas para formar a articulação atlanto-occipital (Figs. 1-4 e 1-6). Lateralmente aos processos condilares, os **processos paracondilares** (processus paracondylares) propiciam fixação aos músculos específicos da cabeça (conforme descrição no Capítulo 2).

Os processos paracondilares são alongados no suíno, mais curtos em ruminantes e no equino e em formato de botão nos carnívoros (Figs. 1-4, 1-6, 1-7 e 1-9). Acredita-se que sejam processos transversos rudimentares análogos aos das vértebras cervicais. A **fossa condilar ventral** (fossa condylaris ventralis) (Figs. 1-6 e 1-12), a qual forma a extremidade do **canal do nervo hipoglosso** (canalis nervi hypoglossi), por onde atravessa o nervo hipoglosso, situa-se entre os processos paracondilares e condilares. Essa fossa é contínua à **fossa condilar dorsal** (fossa condylaris dorsalis).

Osso esfenoide (os sphenoidale)

O **osso esfenoide** forma a parte rostral da base do neurocrânio e é composto por dois segmentos semelhantes, o **pré-esfenoide** (os praesphenoidale) na parte rostral e o **basisfenoide** (os basisphenoidale) na parte caudal (Figs. 1-2, 1-5 e 1-6).

Cada osso é composto por um **corpo mediano** (corpus ossis sphenoidalis) e **asas** (alae ossis sphenoidalis) lateralmente. Em humanos, esses ossos se fusionam cedo, enquanto em mamíferos domésticos adolescentes eles são separados por uma sutura cartilaginosa, que se ossifica no adulto. Portanto, eles são tratados como ossos separados na anatomia veterinária.

Pré-esfenoide (os praesphenoidale)

O **corpo** e as **asas do pré-esfenoide** (corpus et alae ossis praesphenoidalis) compõem as partes ósseas da **fossa craniana rostral** (fossa cranii rostralis) e se articulam com o basisfenoide na direção caudal (Fig. 1-7). O corpo do pré-esfenoide é oco e envolve os **seios esfenoidais** (sinus sphenoidales) pares, os quais são separados por um septo incompleto (Fig. 1-10). O **rosto esfenoidal** (rostrum sphenoidale), em formato de bico, se projeta na direção rostral até o etmoide. Na direção caudal, há uma depressão transversal (sulcus chiasmatis) sobre a qual se assenta o **quiasma óptico** (chiasma opticus). O **canal óptico** (canalis opticus) ósseo se prolonga de cada extremidade dessa fenda sobre as asas do pré-esfenoide, onde atravessa o nervo óptico (Fig. 1-7).

A face externa das **asas do pré-esfenoide** (alae ossis praesphenoidales) contribui para a formação da órbita e do canal óptico, enquanto a face interna forma parte da cavidade craniana.

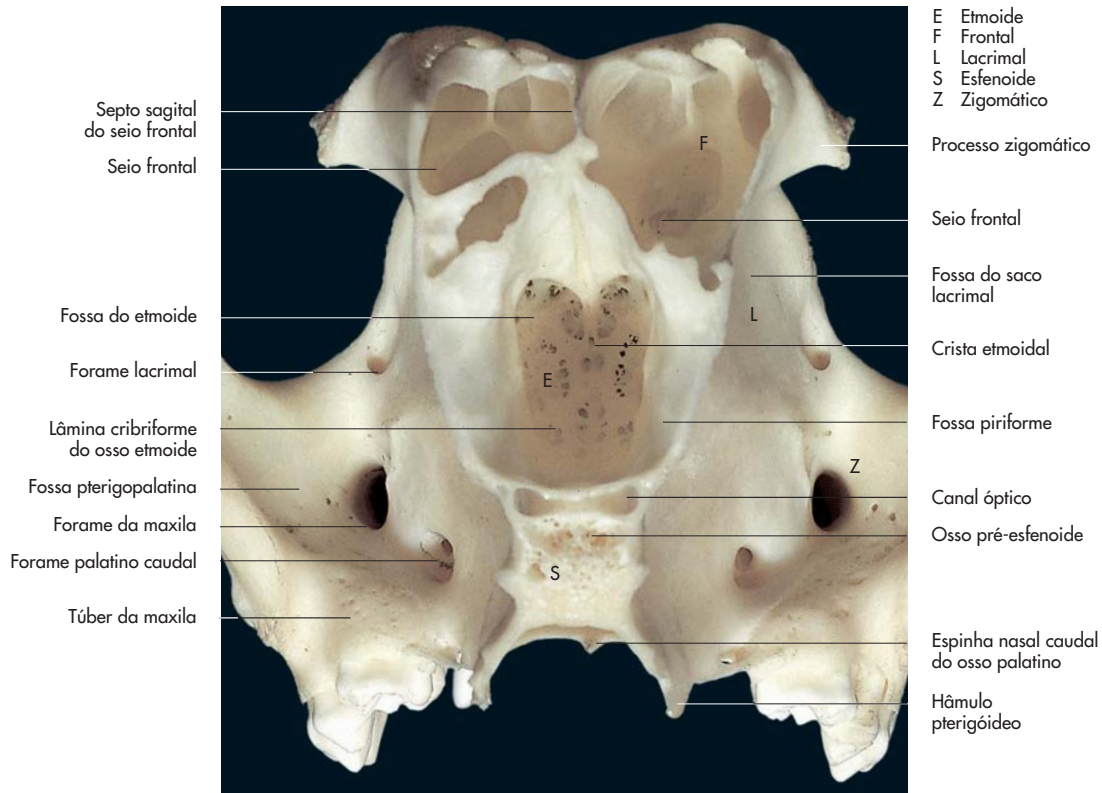


Figura 1-8 Secção transversal da cavidade craniana de um cão caudal ao processo zigomático do osso frontal.

Basisfenoide (os basisphenoidale)

O **corpo** e **asas do basisfenoide** (corpus et alae ossis basisphenoidalis) compõem as partes ósseas da **fossa craniana média** (fossa cranii medialis), a qual inclui a **sela turca** (sella turcica) situada rostralmente, a **fossa hipofisária** (fossa hypophysialis) na área intermediária e o **dorso da sela turca** (dorsum sellae turcicae) (com exceção do equino) na direção caudal (Fig. 1-7). As faces das **asas do basisfenoide** (alae ossis basisphenoidales) se voltam em direção ao encéfalo (facies cerebralis), ao osso temporal (facies temporalis), à maxila (facies maxillaris) e à cavidade orbital (facies orbitalis). As fossas piriformes situam-se lateralmente à fenda óptica e abrangem os **lobos piriformes** (lobi piriformes) do encéfalo. Cada asa contribui para a formação de diversos forames e sulcos para a passagem de nervos e vasos sanguíneos, com variações específicas para diferentes espécies.

No equino, a margem caudal de cada asa forma o limite rostral do **forame lacerado** com três sulcos: a **incisura carotídea** (incisura carotica), situada medialmente para a passagem da artéria carótida interna; a **incisura oval** (incisura ovalis) para a passagem do nervo mandibular; e a **incisura espinhosa** (incisura spinosa), situada lateralmente para a artéria meníngea intermediária (Fig. 1-41). O forame lacerado não existe em carnívoros e ruminantes, e suas funções são executadas pelo **forame oval**,

pelo **forame espinhoso** e pelo **canal carotídeo** em carnívoros e apenas por um **forame oval** em ruminantes (Fig. 1-6).

Os **processos pterigóides** (processus pterygoidei) surgem da margem rostral do basisfenoide (Fig. 1-5). Eles se projetam ventrorrostralmente e formam os limites das coanas, juntamente com os ossos palatino e pterigoide. A base é perfurada pelo **canal alar** (canalis alaris), por onde atravessa a artéria maxilar. Ele se inicia com o **forame alar caudal** (forame alare caudale) e termina com o **forame alar rostral** (forame alare rostrale).

Ossos temporais (os temporale)

O osso temporal do recém-nascido compõe-se de três partes distintas (Figs. 1-1 e 1-2), que se fusionam mais tarde:

- Parte escamosa (pars squamosa, squama temporalis);
- Parte petrosa (pars petrosa, petrosum) com processo mastoide (processus mastoideus);
- Parte timpânica (pars tympanica).

Por vezes, as partes petrosa e timpânica são chamadas de “pirâmide”, e estão firmemente fusionadas à parte escamosa em carnívoros e no bovino, mas continuam separadas em outros mamíferos domésticos.

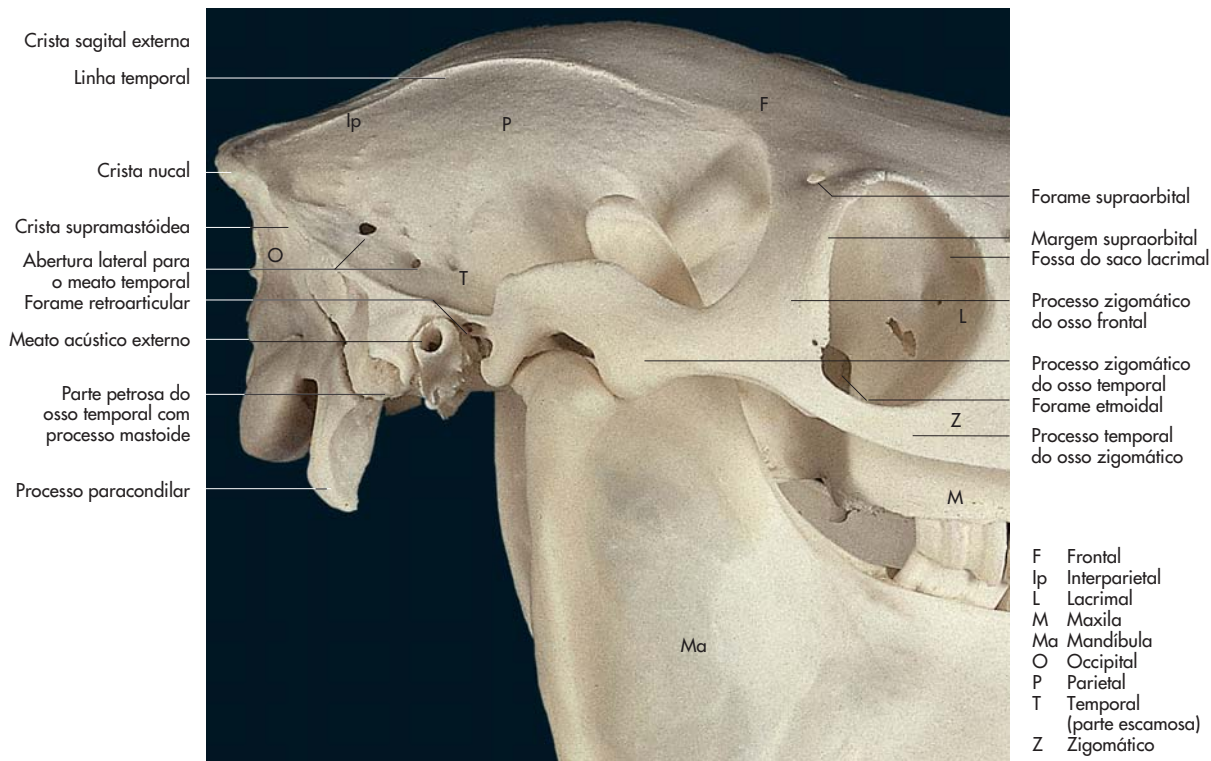


Figura 1-9 Ossos da parte cranial do crânio de um equino (vista lateral).

A **face cerebral** (facies cerebrealis) da **parte escamosa** (pars squamosa, squama temporalis, squamosum) contribui para a formação da parede lateral da cavidade craniana. Ela se une aos ossos frontal, parietal e esfenóide em suturas ósseas firmes.

O longo **processo zigomático** (processus zygomaticus) surge da face temporal (facies temporalis) da parte escamosa. Ele se prolonga lateral e rostralmente até se unir com o **processo temporal do osso zigomático**, formando o **arco zigomático** (arcus zygomaticus) (Figs. 1-4 e 1-6). A base do processo zigomático se expande para formar a face articular da **articulação temporomandibular** (articulatio temporomandibularis). Essa face articular consiste em um **tubérculo articular** (tuberculum articulare) alongado transversalmente na direção rostral e na **fossa mandibular** (fossa mandibularis), posicionada na direção caudal (Fig. 1-12).

A **fossa mandibular** é delineada caudalmente pelo **processo retroarticular** (processus retroarticularis) (Fig. 1-6). Embora os carnívoros não sejam dotados de tubérculo articular, eles apresentam um **processo retroarticular** particularmente bem-desenvolvido (Fig. 1-6).

A porção caudal da parte escamosa forma o **processo occipital** (processus occipitalis); a face ventral forma o **processo retrotimpânico** (processus retrotympanicus), o qual circunda o **meato acústico externo** (meatus acusticus externus) caudalmente. O **forame retroarticular** (forame retroarticulare) se projeta na direção caudal a este último processo e forma a extremidade do **meato temporal** (meatus tempo-

ralis) (Fig. 1-11). O meato temporal é rudimentar no gato e no suíno.

A **parte petrosa** (pars petrosa, petrosus) é a porção caudoventral do osso temporal e faz limite com as **partes escamosa e timpânica**. Ela envolve a **orelha interna** com a **cóclea**, o **vestíbulo** (vestibulum) e os **canais semicirculares** (canais semicirculares) (canais semicirculares). Sua face medial (facies medialis) contém o poro acústico interno (porus acusticus internus) que leva ao **meato acústico interno** (meatus acusticus internus) (Figs. 1-5 e 1-10), por onde atravessam os nervos cranianos da face, o **nervo facial** (n. facialis) e os ramos de audição e de equilíbrio, o **nervo vestibulococlear** (n. vestibulocochlearis). As faces rostral e medial da parte petrosa são separadas pela **crista petrosa** (crista partis petrosae) em carnívoros e no equino.

O segmento caudal da parte petrosa se projeta além do crânio, formando o **processo mastoide** (processus mastoideus) ventralmente. O processo mastoide é uma projeção forte em forma de botão no equino e menor em outros mamíferos domésticos. A fixação para o **aparelho hióideo** (apparatus hyoideus) se origina do **processo estiloide** (processus styloideus) cilíndrico em equinos e em ruminantes, o qual se posiciona rostroventralmente ao meato acústico externo da parte petrosa (Figs. 1-12 e 1-14). O processo estiloide está ausente em carnívoros e no suíno e, portanto, o aparelho hióideo se articula com o processo mastoide da parte petrosa em carnívoros (Fig. 1-6) e o processo nugal (processus nuchalis) da parte escamosa, o qual se localiza próximo à base do processo paracondilar no suíno. A abertura

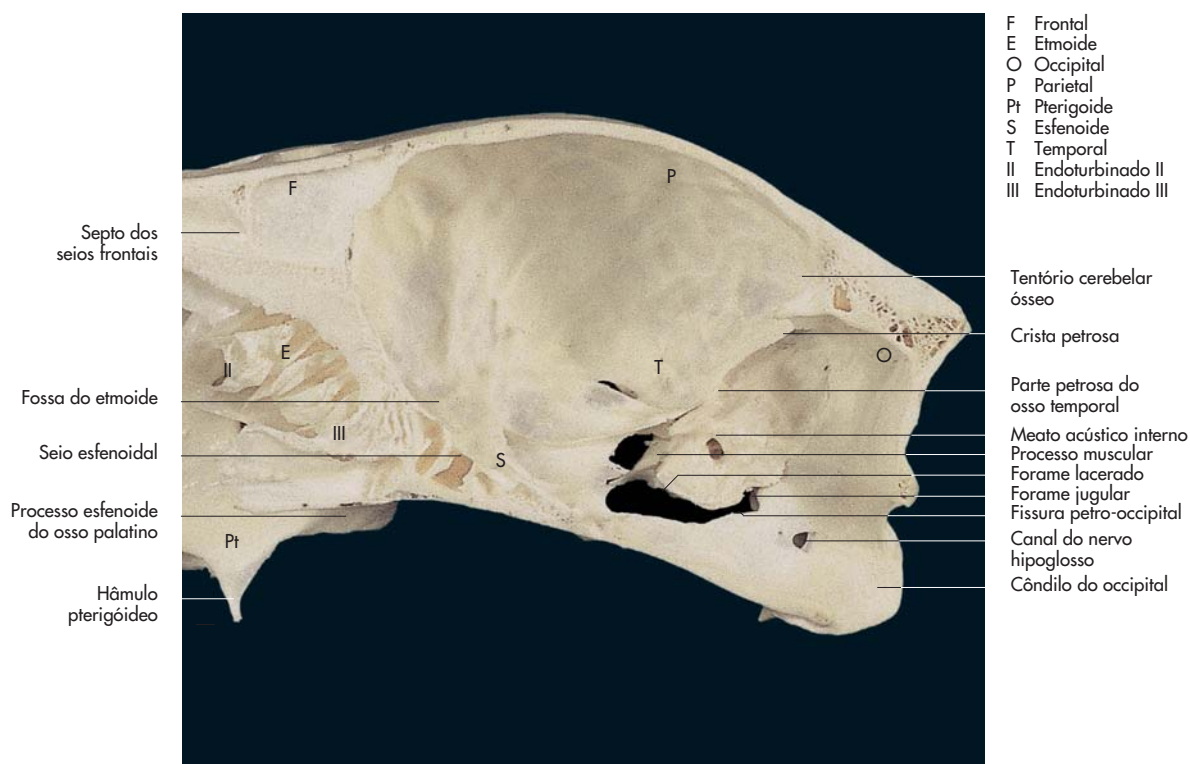


Figura 1-10 Ossos da parte cranial do crânio de um equino (vista medial de secção sagital).

externa do canal facial, de onde surge o nervo facial, o **forame estilomastóideo** (forame stylomastoideum) está situado entre os processos estiloide e mastoide em ruminantes, no suíno e no equino e entre o processo mastoide e a parte timpânica em carnívoros (Figs. 1-38 e 1-40).

A **parte timpânica** (pars tympanica, tympanicum) é a parte ventral do osso temporal. Sua saliência bulbosa, a **bula timpânica** (bullula tympanica) envolve a **cavidade timpânica da orelha média** (cavum tympani) (Figs. 1-6, 1-13 e 1-14). No gato, a cavidade timpânica se divide em duas partes, e a parede média é formada pelo precursor cartilaginoso de uma parte endotimpânica separada (pars endotympanica).

O **meato acústico externo** (meatus acusticus externus) se abre dorsolateralmente (porus acusticus externus) (Fig. 1-9) e separa-se da cavidade timpânica por um diafragma membranoso, a **membrana timpânica** ou **tímpano** (membrana tympani), que se liga ao **anel timpânico** (anulus tympanicus). A parte dorsal da cavidade timpânica encerra os ossículos da audição (ossicula auditus), o estribo, o martelo e a bigorna. O **processo muscular** (processus muscularis) se prolonga das paredes mediorrostrais da bula timpânica, a qual é particularmente proeminente no equino e nos ruminantes. O canal auditivo em forma de sulco (semicanalis tubae auditivae) está situado medialmente em relação ao processo muscular e adjacente ao sulco dos músculos tensores do véu palatino (semicanalis muscoli tensoris veli palatini) no canal musculotubal (canalis musculotubarius), o qual conecta a cavidade timpânica à faringe.

Ossos frontais (os frontais)

Os ossos frontais pares situam-se entre o crânio e a face (Figs. 1-1 e 1-2) e estão unidos na **sutura interfrontal** (sutura interfrontalis). Cada osso frontal envolve, dependendo da espécie, uma ou mais cavidades aéreas, os seios frontais (sinus frontales) (Fig. 1-10). Com base em sua localização, o osso frontal pode ser dividido em quatro segmentos:

- Escama frontal (squama frontalis);
- Parte orbital (pars orbitalis);
- Face temporal (facies temporalis);
- Parte nasal (pars nasalis).

A **escama frontal** faz limite com os ossos nasal e lacrimal em animais de grande porte e se restringe à parede da cavidade orbital em carnívoros. Ela se prolonga lateralmente para formar o **processo zigomático** (processus zygomaticus) (Figs. 1-8, 1-9 e 1-11), o qual constitui parte da **margem supraorbital superior** (margo supraorbitalis). O processo zigomático se articula diferentemente de espécie para espécie. Em ruminantes, ele forma uma união óssea com o processo frontal do osso zigomático (processus frontalis ossis zygomatici); em equinos, com o processo zigomático do osso temporal (processus zygomaticus ossis temporalis) (Figs. 1-11 e 1-18). Em carnívoros, a margem supraorbital superior é formada pelo **ligamento orbital** (ligamentum orbitale). Esse ligamento costuma ser ossificado no gato. A órbita óssea é recortada pela glândula lacrimal (fossa



Figura 1-11 Ossos da parte cranial do crânio de um equino (vista dorsal).

glandulae lacrimales), que se situa sob o processo zigomático ou sob o ligamento orbital, respectivamente.

A escama frontal separa-se da face temporal pela **linha temporal** (linea temporalis), a qual se prolonga caudalmente como **crista sagital externa** (crista sagittalis externa) (Figs. 1-11 e 1-18). Embora ela seja uma estrutura proeminente no cão, no equino e no bovino, ela é insignificante nos outros mamíferos domésticos. Em ruminantes cornuados, a terminação caudal da escama frontal é onde se localizam as bases ósseas pares para os **processos cornuais** (processus cornuales), que sustentam os cornos.

A **parte nasal** (pars nasalis) é a extensão rostral do osso frontal e é cercada rostralmente pelo osso nasal e lateralmente pelo osso lacrimal. A **parte orbital** (pars orbitalis) forma a parte principal da parede medial da cavidade orbital, que recebe a incisão ventral do **forame etmoidal** (forame ethmoidale) (Figs. 1-6 e 1-14). No equino, o forame etmoidal se abre na junção entre os ossos frontal e esfenóide (Fig. 1-38). Em relação medial à base do processo zigomático, a parte orbital é recortada por um sulco pouco profundo para a fixação do músculo oblíquo dorsal do globo ocular.

Na direção caudal da parte orbital localiza-se a face temporal côncava (facies temporalis). Ela forma a parte rostral da fossa temporal (fossa temporalis), que fornece ponto de fixação para o músculo temporal (Fig. 1-11).

Osso parietal (os parietale)

O **parietal** é um osso par que forma a maior parte dorsolateral da parede craniana. Caudalmente, ele faz limite com o osso occipital e rostralmente com o osso frontal (Figs. 1-1 e 1-2). A face externa (facies externa) pode ser dividida em um **plano parietal** (planum parietale), formando a parede dorsal do neurocrânio, e um **plano temporal** (planum temporale), formando a parede lateral. O bovino apresenta um **plano nugal** (planum nuchale) adicional, o qual contribui para a formação da porção nugal do crânio.

A face interna (facies interna) se caracteriza por sulcos vasculares e diversas depressões e elevações, as quais correspondem aos sulcos e giros do encéfalo. No equino e no suíno, a face interna é caracterizada pela **crista sagital interna** (crista sagittalis interna) mediana, a qual é acompanhada pelo sulco do seio sagital dorsal (sulcus sinus sagittalis dorsalis). A porção caudal da face interna do osso parietal apresenta uma projeção medial (processus tentoricus), a qual constitui parte do **tentório cerebelar ósseo** (tentorium cerebelli osseum) em carnívoros e equinos (Figs. 1-5, 1-10 e 1-20).



Figura 1-12 Ossos da parte cranial do crânio de um equino (vista ventral).

Ossos interparietal (os interparietale)

O **interparietal** localiza-se centralmente entre o osso occipital e o osso parietal, com o qual se funde durante a idade adulta, exceto no gato, onde as suturas ainda são visíveis no animal adulto (Figs. 1-1 e 1-2).

Os processos do tentório sobre a face cerebral se fundem com processos de denominação semelhante dos ossos parietal e occipital, formando o **tentório cerebelar ósseo** (tentorium cerebelli osseum) (Figs. 1-5, 1-10 e 1-20).

Ossos etmoide (os ethmoidale)

O **osso etmoide** situa-se na base das paredes orbitais e contribui para a formação das partes cranial e facial do crânio (Figs. 1-1 e 1-2). A **lâmina externa** (lamina externa) do osso etmoide compõe-se da **lâmina tectória** (lamina tectoria), **lâmina basal** (lamina basalis), ventralmente, e das **lâminas orbitais** (laminae orbitales) pares extremamente finas em cada lado. A **lâmina cribriforme** (lamina cribrosa) separa o osso etmoide da cavidade craniana. No plano mediano, uma **lâmina perpendicular óssea** (lamina perpendicularis) divide o etmoide em dois cilindros, de cujas paredes dorsais e laterais se projetam os pares de **labirinto etmoidal**. O labirinto etmoidal compõe-se de frágeis conchas

ósseas, os **etmoturbinados** (ethmoturbinalia), entre as quais situa-se o **meato etmoidal** (meatus ethmoidales) **preenchido com ar** (Fig. 1-17).

A **lâmina cribriforme** (lamina cribrosa) é uma divisão semelhante a uma peneira entre as cavidades nasal e craniana (Figs. 1-5, 1-7 e 1-8). Ela é perfurada por diversos forames, através dos quais os **fascículos de nervos olfatórios** passam dos córtices olfatórios encefálicos para os bulbos olfatórios. A face cerebral é dividida em duas partes por uma ondulação mediana, a **crista etmoidal**, considerada a continuação intracraniana da lâmina perpendicular (Fig. 1-7). Cada metade é côncava, e elas formam as **fossas do etmoide** (fossae ethmoidales), as quais circundam os bulbos olfatórios (Fig. 1-17).

Os **etmoturbinados** (ethmoturbinalia) emergem das paredes dorsais e laterais do osso etmoide. Eles se dispõem em duas fileiras, exceto nos equinos, dotados de três faixas (Fig. 1-17). Cada etmoturbinado possui uma lamela basal, a qual se fixa às paredes do etmoide ou da lâmina cribriforme, e uma lamela espiral, a qual se projeta para a cavidade nasal. A maioria dos etmoturbinados apresenta uma espiral simples na direção ventral, mas alguns se dividem entre um giro dorsal e um giro ventral. Turbinados secundários extras podem ser encontrados em todos os mamíferos domésticos, mas são particularmente comuns em cães.



Figura 1-13 Ossos da parte cranial do crânio de um bovino (vista medial de secção sagital).

Os **etmoturbinados** podem ser divididos em **endoturbinados** (endoturbinália) longos e profundos, que se prolongam para a cavidade nasal, e **ectoturbinados** (ectoturbinália), mais curtos e superficiais. Os ectoturbinados geralmente estão dispostos em fileira única, exceto no equino, no qual formam uma fileira dupla. A quantidade de turbinados em cada lado varia em espécies diferentes: encontram-se quatro endoturbinados e seis ectoturbinados no cão; sete endoturbinados e 20 ectoturbinados no suíno; quatro endoturbinados e 18 ectoturbinados em ruminantes; seis endoturbinados e 25 ectoturbinados no equino).

O **primeiro endoturbinado** (endoturbinale I) é o turbinado mais longo e dorsal e se prolonga até a cavidade nasal, formando a base óssea da **concha nasal dorsal** (concha nasalis dorsalis) e se une à crista etmoidal do osso nasal (Figs. 1-15, 1-16 e 1-17).

O **segundo endoturbinado** (endoturbinale II) segue a fileira próxima ao primeiro e forma a parte óssea da **concha nasal média** (concha nasalis media) (Fig. 1-17). Os turbinados seguintes diminuem de tamanho, exceto no cão, em que o segundo, terceiro e quarto endoturbinados são particularmente bem-desenvolvidos. Embora as conchas nasais média e dorsal sejam formadas pelos endoturbinados, a **concha nasal ventral** (concha nasalis ventralis) é parte da maxila (= maxiloturbinado).

A seguir, um resumo da estrutura óssea dos **ossos das conchas** (ossa conchae):

- **Endoturbinado i** (concha nasalis dorsalis) forma a concha nasal dorsal;
- **Endoturbinado ii** (concha nasalis media) forma a concha nasal média;
- A **maxila** forma a concha nasal ventral (concha nasalis ventralis = maxiloturbinado).

Os endoturbinados se projetam até as cavidades nasais e formam parte do meato nasal. Há três meatos nasais:

- **Meato nasal dorsal** entre o teto da cavidade nasal e a concha nasal dorsal;
- **Meato nasal médio** entre as duas conchas nasais;
- **Meato nasal ventral** entre as conchas nasais ventrais e o assoalho da cavidade nasal.

Crânio, porção facial (facies, viscerocranium)

Os **ossos da porção facial do crânio** (ossa faciei) formam as paredes das cavidades nasais, cujos assoalhos formam o teto ósseo da cavidade oral. O assoalho e as paredes laterais da cavidade oral são completados pela **mandíbula** (mandibula) e sustentadas pelo **osso hioide** (os hyoideum) ventralmente. As paredes da porção facial do crânio compõem-se dos seguintes segmentos em todos os mamíferos domésticos:



Figura 1-14 Ossos da parte cranial do crânio de um bovino (vista ventral).

- **Paredes laterais da cavidade nasal**, formadas por:
 - Ossos lacrimais pares (os lacrimale);
 - Ossos zigomáticos pares (os zygomaticum);
 - Osso maxila par (maxilla);
 - Ossos incisivos pares (os incisivum);
- **Assoalho da cavidade nasal/teto da cavidade bucal**, formados por:
 - Ossos palatinos pares (os palatinum);
 - Osso maxila par (maxilla);
 - Ossos incisivos pares (os incisivum);
 - Vômer ímpar;
- **Teto da cavidade nasal (dorsum nasi)**, formado por:
 - Ossos frontais pares (os frontale);
 - Ossos nasais pares (os nasale);
- **Teto ou paredes laterais da cavidade faríngea**, formados por:
 - Ossos pterigóides pares (os pterygoideum);
 - Segmentos do vômer ímpar;
 - Ossos palatinos pares (os palatinum);
 - Ossos esfenóides pares (os sphenoidale).

O **osso etmoide** separa as cavidades nasal e craniana. As conchas nasais dorsal e média, formadas pelo primeiro e segundo endoturbinados, e a concha nasal ventral, formada pela maxila, se prolongam até a cavidade nasal, a qual é dividida vertical-

mente em duas metades iguais pelo **septo nasal** (septum nasi) mediano (Fig. 1-17).

Osso nasal (os nasale)

O **osso nasal** forma o teto da cavidade nasal e apresenta uma face externa côncava (facies externa), exceto em algumas raças de gatos, suínos e equinos, os quais apresentam um nariz convexo (Figs. 1-1 e 1-2). A **crista etmoidal** (crista ethmoidalis) situa-se na face interna (facies interna) e forma a ligação para a **concha nasal dorsal** (endoturbinale I). Os ossos nasais pares unem-se medialmente em margem rombuda, através de uma sutura plana (sutura plana). Os **processos rostrais** (processus rostrales) formam o ápice do osso nasal (Figs. 1-21 e 1-37), com terminação central no suíno, no ovino e no equino, lateral em carnívoros e com ápices separados para cada osso nasal no bovino. Há um processo adicional na face interna do osso nasal dos carnívoros, o qual constitui parte do septo nasal (processus septalis). O processo rostral se projeta além dos ossos que se localizam ventralmente em relação a ele, e assim forma a **incisura nasoincisiva** (incisura nasoincisiva) entre o osso nasal e o osso incisivo (Fig. 1-37).

Osso lacrimal (os lacrimale)

O **osso lacrimal** é um osso pequeno localizado próximo ao ângulo medial do olho, formando segmentos da órbita e da parede

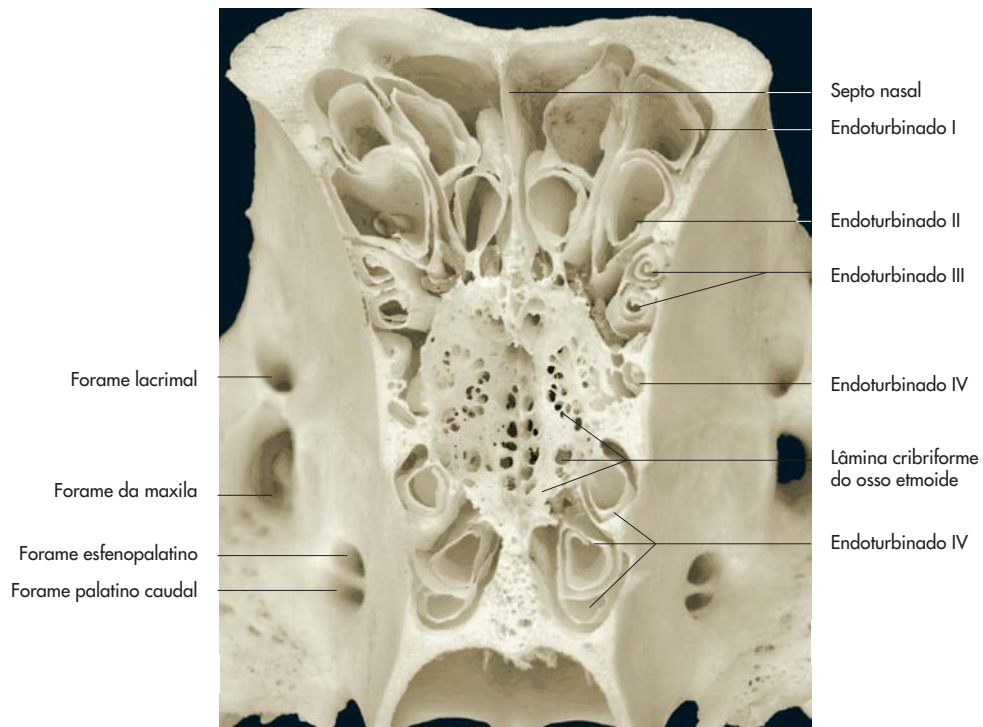


Figura 1-15 Secção transversal da cavidade nasal de um cão com lâmina cribriforme do osso etmoide e endoturbinados.

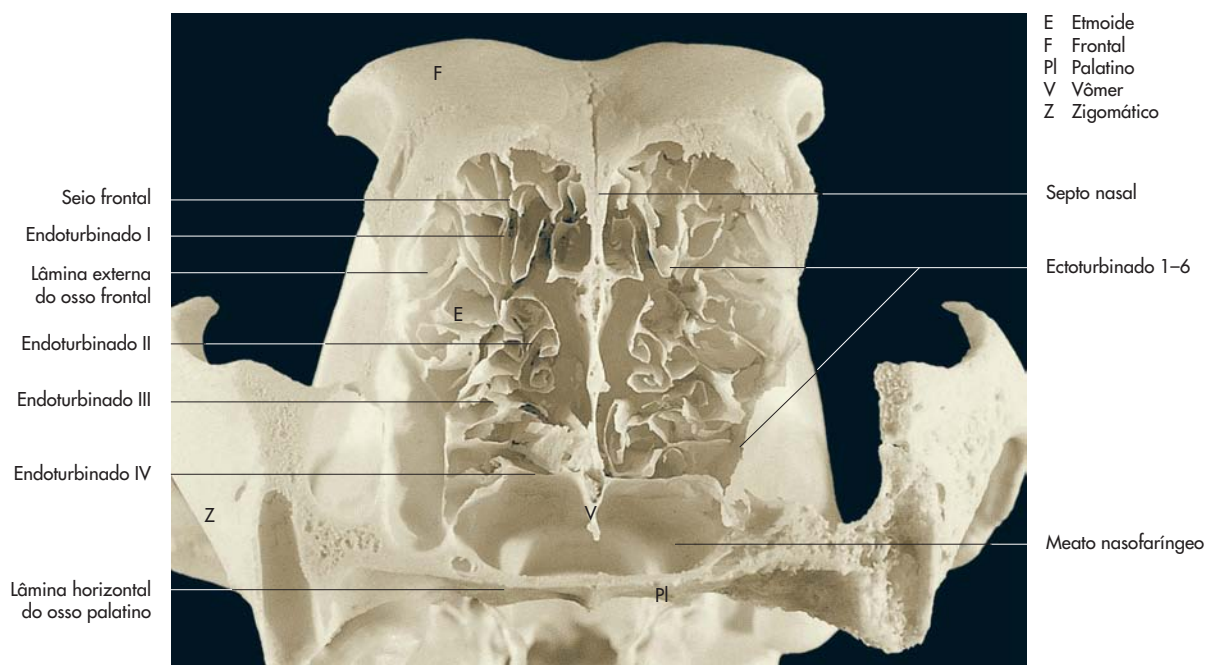


Figura 1-16 Secção transversal da cavidade nasal de um cão com endoturbinados e ectoturbinados.

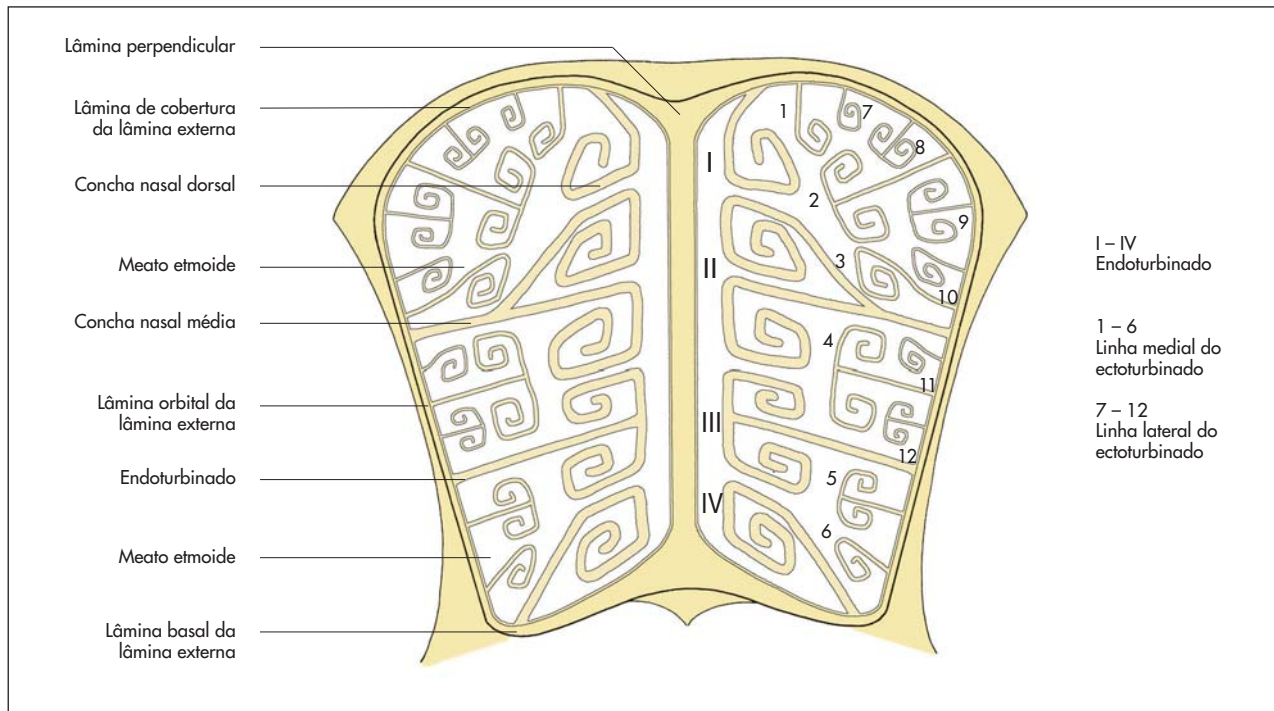


Figura 1-17 Secção transversal dos etmoturbinados de um equino (representação esquemática), segundo Nickel, Schummer e Seiferle, 1992.

lateral da face (Figs. 1-1 e 1-2). Ele se articula com o osso frontal, o osso zigomático e a maxila em todos os mamíferos domésticos, em ruminantes e no equino; ele também se articula com o osso nasal em carnívoros com o osso palatino. A **face lateral** (facies lateralis) do osso lacrimal pode ser dividida em uma **face orbital** (facies orbitalis) e uma **face facial** (facies facialis), as quais são separadas pelas **margens supraorbital e infraorbital** (margo supraorbitalis, margo infraorbitalis), respectivamente. Próximo à margem da face orbital há uma fossa em forma de funil, que é ocupada pela origem dilatada do ducto lacrimonasal (fossa sacci lacrimalis), e caudalmente a ela há uma depressão para a origem do músculo oblíquo ventral do bulbo do olho (fossa m. obliqui ventralis).

Em ruminantes, a parte orbital é muito desenvolvida, e acomoda ventralmente uma expansão de paredes finas chamada **bolha lacrimal** (bulla lacrimalis), a qual contém uma extensão do seio maxilar. A face nasal (facies nasalis) forma os limites rostrais dos seios frontal e maxilar, e é atravessada quase horizontalmente pelo **canal lacrimonasal**.

Osso zigomático (os zygomaticum)

O **osso zigomático** situa-se em posição ventrolateral ao osso lacrimal (Figs. 1-1 e 1-2) e forma segmentos da órbita óssea e do arco zigomático (Figs. 1-4, 1-6 e 1-18). O **arco zigomático** (arcus zygomaticus) forma-se pela união do **processo temporal** (processus temporalis) do **osso zigomático** e o **processo zigomático** (processus zygomaticus) do **osso temporal** (Figs. 1-9, 1-27 e 1-28). Ele se prolonga em direção ao osso frontal, como o processo frontal (processus frontalis), em todas as espécies,

exceto no equino. O processo frontal se articula com o processo zigomático do osso frontal em ruminantes para formar a **margem supraorbital** (margo supraorbitalis) (Fig. 1-9).

A margem supraorbital do equino se forma por meio dos processos zigomáticos dos ossos frontal e temporal. Em carnívoros e no suíno, o processo frontal do osso zigomático se une ao processo zigomático do osso frontal por meio do **ligamento orbital** (ligamentum orbitale) – completando, assim, a parede orbital. O ligamento orbital costuma se ossificar no gato.

A face orbital (facies orbitalis) se une à face facial posicionada lateralmente (facies lateralis) na margem infraorbital (margo infraorbitalis).

A face lateral caracteriza-se por uma ondulação longitudinal, a **crista facial** (crista facialis), a qual é contínua rostralmente com a crista de mesmo nome na maxila. A crista facial é bastante proeminente no equino, apresenta formato de “S” nos ruminantes e se destaca menos em carnívoros e no suíno (Fig. 1-37).

O osso zigomático envolve cavidades repletas de ar em algumas espécies domésticas e, desse modo, participa do sistema de seios paranasais.

Maxila

A maxila é par e forma a base óssea de grande parte da porção facial do crânio: ela contribui para a formação das paredes laterais da face, das cavidades nasais e orais e do palato duro. Trata-se do maior osso da face, que se articula com todos os ossos faciais (Figs. 1-1, 1-2, 1-18, 1-19 e 1-22), podendo ser dividida em vários segmentos:

F Frontal
I Incisivo
Ip Interparietal
M Maxila
N Nasal
P Parietal
T Temporal
Z Zigomático

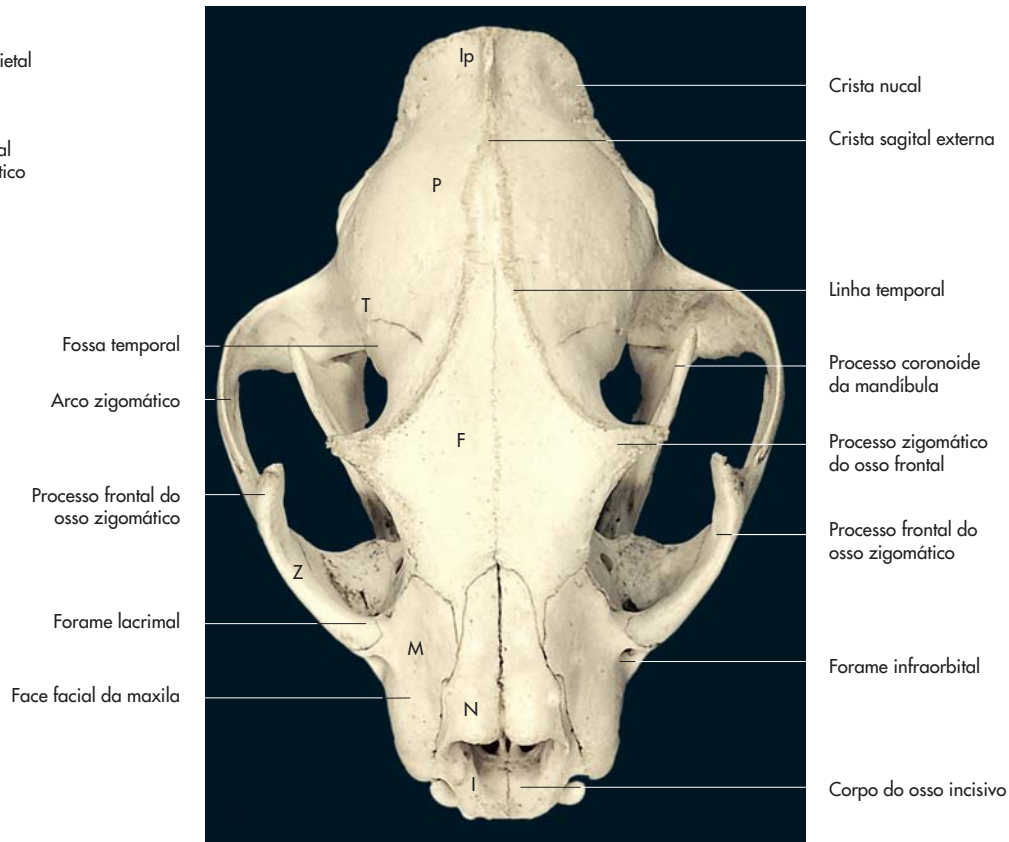


Figura 1-18 Crânio de um puma (vista dorsal).

- **Corpo** (corpus maxillae) com:
 - Face facial externa (facies facialis);
 - Face nasal interna (facies nasalis);
 - Face pterigopalatina (facies pterygopalatina);
 - Face orbital (facies orbitalis) no gato e no equino;
- Processo alveolar (processus alveolaris);
- Processo palatino (processus palatinus);
- Processo frontal (processus frontalis) em carnívoros;
- Processo zigomático (processus zygomaticus).

O **corpo da maxila** envolve uma cavidade aérea (exceto em carnívoros), a qual compõe a parte principal do **seio maxilar** (sinus maxillaris). Esse seio paranasal se prolonga também até os ossos zigomático e lacrimal. O processo pterigopalatino de ruminantes acomoda partes do **seio palatino** (sinus palatinus), o qual se comunica com a cavidade coberta pela lâmina horizontal do osso palatino.

A parede lateral do corpo da maxila forma a **face externa da face** (Figs. 1-18 e 1-22), que se caracteriza por uma ondulação horizontal, a **crista facial** (crista facialis), a qual é particularmente evidente no equino (Fig. 1-37), menos distinta em ruminantes e no suíno, e insignificante em carnívoros. Nos ruminantes, a crista facial se inicia com o **túber da face** (tuber faciale), em posição dorsal ao quarto dente molar, e se pro-

longa caudalmente como uma linha irregular. Há uma crista facial distinta no suíno, a qual termina na **fossa canina** (fossa canina).

O **forame infraorbital** (forame infraorbitale) saliente se abre dorsal e rostralmente à extremidade rostral da crista facial (Figs. 1-18, 1-22 e 1-37). Essa é a abertura externa do **canal infraorbital** (canalis infraorbitalis), que atravessa do **forame da maxila** (forame maxillare) pela **fossa pterigopalatina** (fossa pterygopalatina) ventral à órbita. Por esse canal passam a artéria, a veia e o nervo infraorbitais, este último um derivado do nervo facial.

O **forame infraorbital** pode ser usado como um ponto de referência palpável para anestesia perineural do nervo infraorbital. Ele é palpável e se situa em uma linha imaginária da incisura nasoincisiva à extremidade rostral da crista facial no equino, encontrado a 3 cm na direção dorsal a partir do primeiro dente molar da maxila no bovino e a 1 cm na direção dorsal a partir do terceiro dente molar no cão. Antes de desembocar no forame infraorbital, o canal infraorbital se subdivide em um canal adicional (canal alveolaris), por onde passam os nervos e vasos sanguíneos dos incisivos.

A **face nasal** apresenta uma ondulação marcante, a **crista conchal** (crista conchalis), onde se fixa a **concha nasal ventral** (= **maxiloturbinado**) (concha nasalis ventralis) (Figs. 1-20, 1-36 e 1-45). A parte espiral da concha nasal ventral gira dorsal-

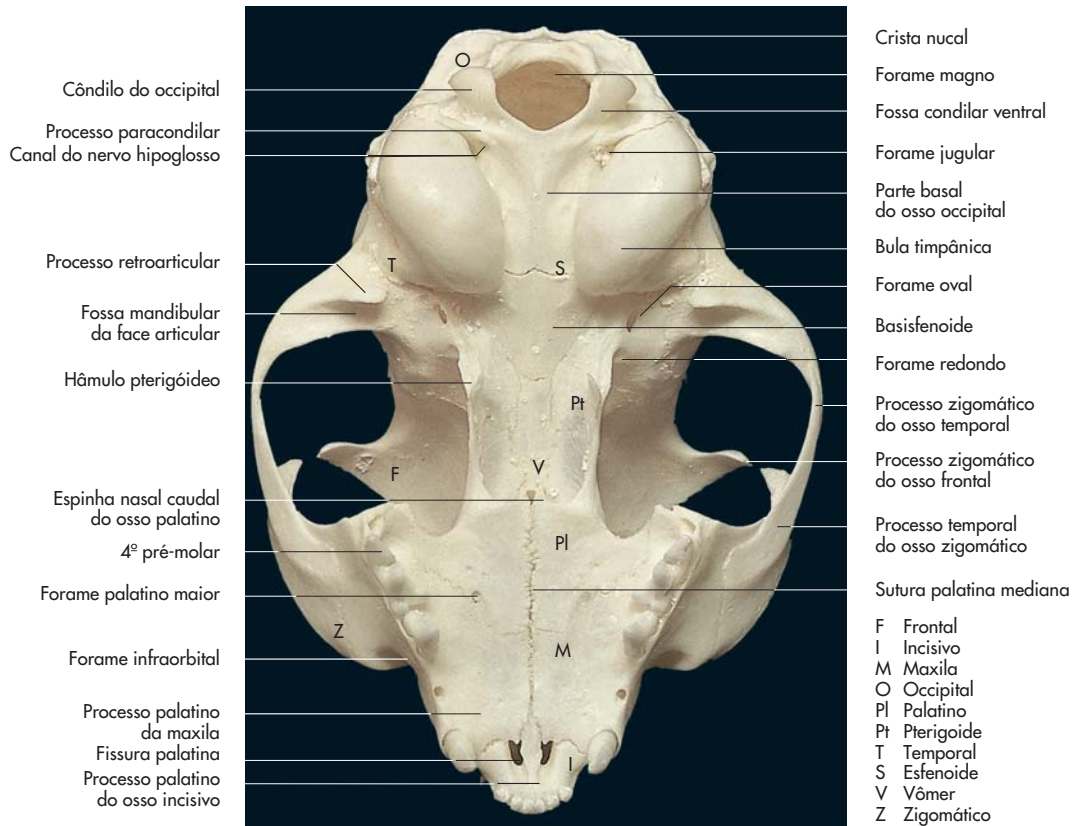


Figura 1-19 Crânio de um gato (vista ventral).

mente em direção ao meato nasal médio no equino e circunda, em sua parte caudal, um **seio** (sinus conchae nasalis ventralis) paranasal cilíndrico, o qual se comunica com a parte rostral do **seio maxilar** (sinus maxillaris rostralis) e, dessa forma, com a cavidade nasal (Figs. 1-42 e 1-43). A concha nasal ventral dos outros mamíferos domésticos se divide em uma lamela espiral dorsal em direção ao meato nasal médio e uma espiral ventral em direção ao meato nasal ventral. A parte óssea do **canal lacrimal** (canalis lacrimalis) se abre na face nasal da maxila no **forame lacrimal** (forame lacrimale), o qual se posiciona dorsalmente à crista facial em equinos e ventralmente nos outros mamíferos domésticos.

A **face pterigopalatina** (facies pterygopalatina) forma a parte caudal da maxila, prolongando-se até a **túber da maxila** (tuber maxillae) (Fig. 1-37) e delimita a fossa pterigopalatina, posicionada medialmente, na qual os **forames maxilar** (forame maxillare), **esfenopalatino** (forame sphenopalatinum) e **palatino caudal** (forame palatinum caudale) se abrem (Fig. 1-8).

O **processo alveolar** (processus alveolaris) encerra as cavidades para os dentes, os **alvéolos dentários** (alveoli dentales) e, em sua margem livre, a **margem alveolar** (margo alveolaris). Os alvéolos são separados por **septos interalveolares** transversos (septa interalveolaria). A **margem interalveolar** (margo interalveolaris) se estende entre o canino e o

primeiro molar (Figs. 1-22 e 1-27). A face facial inferior da maxila apresenta elevações lisas (juga alveolaria) produzidas pelas raízes do dente (Fig. 1-44).

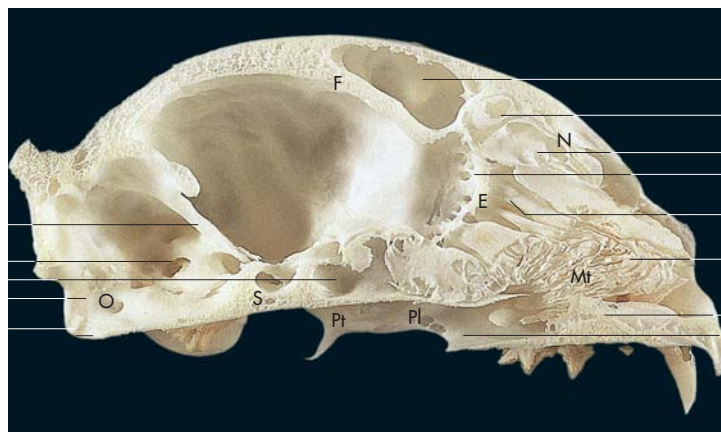
O **processo palatino** (processus palatinus) é uma lâmina óssea transversal que emerge do processo alveolar e encontra seu par contralateral na **sutura palatina mediana** (sutura palatina mediana) (Fig. 1-19). Ele forma o palato duro ósseo juntamente com o osso palatino, com o qual se articula caudalmente. No sentido rostral, ele se articula com partes do osso incisivo na formação da **fissura palatina** (fissura palatina) óssea (Figs. 1-19 e 1-44). Essas lâminas ósseas horizontais pares, juntamente com o osso incisivo, formam o assoalho da cavidade nasal, o qual compõe o teto da cavidade oral. A face nasal do processo palatino forma a **crista nasal** (crista nasalis), à qual o vômer se fixa (Figs. 1-19, 1-20 e 1-33). Na face oral encontra-se o **forame palatino maior** (forame palatinum majus), cuja localização varia entre as espécies domésticas (Fig. 1-6). O processo palatino envolve partes do **seio palatino** (sinus palatinus).

Osso incisivo (os incisivum)

Os **ossos incisivos** pares compõem-se de **corpo** (corpus ossis incisivi) (Figs. 1-1, 1-2 e 1-18) e dos **processos nasal** (processus nasalis), **palatino** (processus palatinus) e **alveolar** (processus

E Etmoide
F Frontal
N Nasal
Mt Maxiloturbinado
O Occipital
Pl Palatino
Pt Pterigoide
S Esfenoide

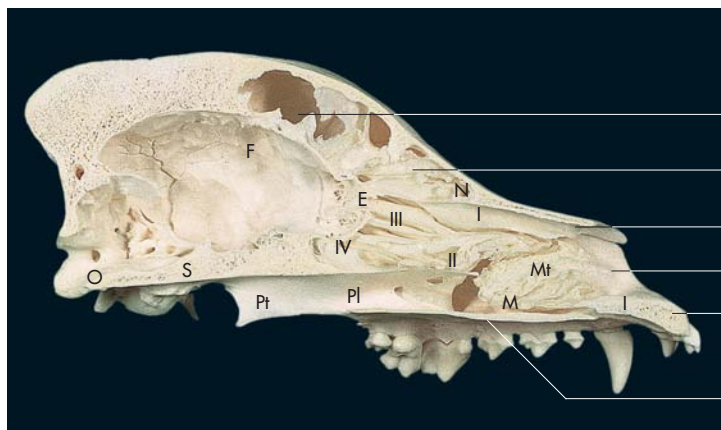
Tentório cerebelar ósseo
Meato acústico interno
Seio esfenoidal
Forame magno
Cândilo do occipital



Seio frontal
Ectoturbinado II
Concha nasal dorsal
Lâmina cribiforme do osso etmoide
Concha nasal média
Concha nasal ventral
Vômer
Meato nasofaríngeo

Figura 1-20 Crânio de um gato (vista medial de secção sagital).

E Etmoide
F Frontal
I Incisivo
M Maxila
Mt Maxiloturbinado
N Nasal
O Occipital
Pl Palatino
Pt Pterigoide
S Esfenoide
I Endoturbinado I
II Endoturbinado II
III Endoturbinado III
IV Endoturbinado IV



Seio frontal
Processo septal do osso nasal
Processo rostral do osso nasal
Processo nasal do osso incisivo
Processo palatino do osso incisivo
Processo palatino da maxila

Figura 1-21 Crânio de um cão (vista medial da secção sagital).

alveolaris). Os ossos incisivos formam a porção rostral da parte facial do crânio e compõem parte da abertura para a cavidade nasal e o teto do palato duro.

O corpo do osso incisivo apresenta duas faces, a **face palatina** (facies palatina) côncava e a **face labial** (facies labialis) convexa. Ele se prolonga rostralmente para formar o processo alveolar. O **processo alveolar** forma entradas cônicas, os **alvéolos dentários** para os três dentes incisivos de cada lado. Como não há dentes incisivos superiores nem caninos nos ruminantes, eles não possuem alvéolos dentários para esses dentes. O processo alveolar do osso incisivo se une à maxila caudalmente, formando a **margem interalveolar**, a qual é relativamente longa em equinos, mas curta em suínos e carnívoros. O processo palatino do osso incisivo encontra seu par contralateral na linha média; eles podem estar solidamente fusionados na sutura interincisiva (carnívoros e suíno) ou deixar uma fenda estreita, a fissura interincisiva (suíno e ruminantes).

Em humanos, o osso incisivo (também chamado de osso de Goethe) continua separado até os 4 anos de idade, quando se funde com a maxila.

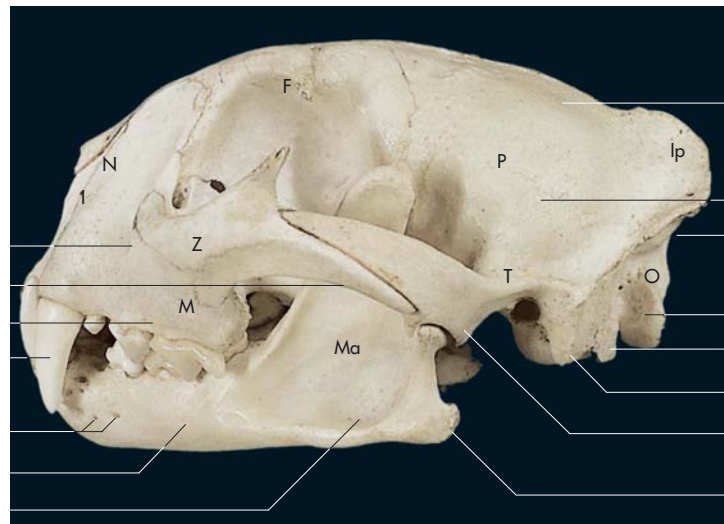
Osso palatino (os palatinum)

Os **ossos palatinos** pares situam-se entre a maxila e os ossos esfenoide e pterigoide (Figs. 1-1, 1-2, 1-19, 1-20 e 1-21). Eles se dividem em uma **lâmina horizontal** (lamina horizontalis), a qual forma parte do palato duro (Fig. 1-16), e uma **lâmina perpendicular** (lamina perpendicularis), a qual forma parte das paredes lateral e dorsal do **meato nasofaríngeo** (meatus nasopharyngeus), e as **coanas**, as aberturas entre as cavidades nasais e a parte nasal da faringe (Figs. 1-19 e 1-20).

A **margem livre** (margo liber) da lâmina horizontal se dirige ao meato nasofaríngeo. Ela forma a parte caudal do palato duro com a qual se liga o palato mole. A face nasal da lâmina horizontal, adjacente à sutura palatina mediana, é marcada pela **crista nasal** (crista nasalis), a qual termina caudalmente na **espinha nasal** (spina nasalis caudalis) (Fig. 1-44), que, na maioria das vezes é ímpar. A lâmina horizontal envolve parte do **seio palatino** (sinus palatinus), que também se prolonga até o processo palatino da maxila no bovino. O **canal palatino** (canalis palatinus) segue através da lâmina horizontal e permite a passagem

F Frontal
I Incisivo
Ip Interparietal
M Maxila
Ma Mandíbula
N Nasal
O Occipital
P Parietal
T Temporal
Z Zigomático

Forame infraorbital
Arco zigomático
Face facial da maxila
Canino
Forames mentuais
Corpo da mandíbula
Ramo da mandíbula



Crista sagital externa
Fossa temporal
Crista nugal
Côndilo occipital
Processo paracondilar
Bula timpânica
Processo zigomático do osso temporal
Processo angular da mandíbula

Figura 1-22 Crânio de um puma (vista lateral).

da artéria, da veia e do nervo palatinos maiores. A **lâmina perpendicular** se une à lâmina horizontal em um ângulo reto e se prolonga até os ossos esfenóide e pterigoide caudalmente, e às paredes da órbita rostralmente. Ela se prolonga no plano medial para formar a **lâmina esfenóetmoidal** (lamina sphenothmoidalis), a qual se articula com a base do etmoide e do vômer. Sua margem livre completa a margem das coanas lateralmente. No equino, a lâmina perpendicular envolve o seio palatino.

Vômer

O **vômer** é um osso ímpar que se prolonga da região das coanas até a cavidade nasal, onde se fixa à crista nasal mediana (crista nasalis) no assoalho da cavidade nasal (Fig. 1-16). Sua parte basal se prolonga até a crista nasal da lâmina horizontal do osso palatino em carnívoros, enquanto nos ruminantes ela se une ao processo palatino da maxila. As duas lâminas laterais se prolongam de cada lado da base dorsalmente, formando um sulco estreito, o **sulco septal** (sulcus septalis), que envolve o septo nasal.

Ossos pterigoide (os pterygoideum)

O **osso pterigoide par** é uma placa óssea delgada entre o osso esfenóide e a lâmina horizontal do osso palatino que forma parte das paredes dorsal e lateral da cavidade nasofaríngea. Sua margem livre forma um pequeno processo no formato de gancho, o **hâmulo pterigóideo** (hamulus pterygoideus), que se projeta além da margem das coanas, e é bastante desenvolvido no equino (Figs. 1-1, 1-2 e 1-45).

Mandíbula (mandibula)

As duas metades da **mandíbula** se desenvolvem na mesoderme craniana do primeiro arco branquial e se articulam firmemente no **ângulo mentual** (angulus mentalis), formando a **sincondrose**

mandibular média (synchondrosis intermandibularis) rostralmente. Essa união fibrosa normalmente se completa durante o primeiro ano após o nascimento no suíno e no equino, mas pode ocorrer mais tarde, ou então permanecer bipartida em carnívoros e ruminantes. Cada metade pode ser dividida em (Figs. 1-1, 1-2, 1-23 e 1-24):

- **Corpo da mandíbula** (corpus mandibulae), que contém os dentes;
- **Ramo da mandíbula** (ramus mandibulae).

A partir da sincondrose, as duas metades se separam, envolvendo o **espaço mandibular** (spatium mandibulae) entre elas.

O corpo da mandíbula pode ser subdividido em uma **parte incisiva** (pars incisiva), que contém os dentes incisivos, e uma **parte molar caudal** (pars molaris), que contém os dentes molares. A parte incisiva compõe-se de uma lâmina horizontal com face convexa em direção aos lábios (facies labialis) e uma face côncava em direção à língua (facies lingualis), as quais se encontram no **arco alveolar** (arcus alveolaris). O arco alveolar é denteado por seis cavidades cônicas para as raízes dos dentes incisivos (alvéolos dentários). O alvéolo dental para o dente canino situa-se em direção caudal direta em carnívoros e ruminantes e espaçado no equino e no suíno. A parte molar apresenta uma **face bucal** (facies buccalis) lateral e uma **face lingual** (facies lingualis) medial, as quais são separadas pela **margem ventral** (margo ventralis). A parte caudal da **margem alveolar dorsal** (margo alveolaris) forma as entradas que contém as raízes dos dentes molares. Há 3 dentes molares no gato, 7 no cão e no suíno, 6 em ruminantes e 6 ou 7 no equino.

A parte rostral onde não há dentes da margem dorsal entre o canino e o primeiro molar se chama **margem interalveolar** (margo interalveolaris) ou **diastema**, que é mais longa em equinos e ruminantes (Figs. 1-24 e 1-27). O corpo da mandíbula contém o **canal mandibular** (canalis mandibularis), por onde



Figura 1-23 Mandíbula de um cão (vista lateral).



Figura 1-24 Mandíbula de um garanhão (vista lateral).

passam a artéria e a veia mandibulares e o nervo alveolar mandibular (n. alveolaris mandibularis). A abertura caudal do canal mandibular é o **forame da mandíbula** (forame mandibulae) na face medial da mandíbula; ele atravessa rostralmente, ventral aos alvéolos dentários, e termina no **forame mental** (forame mentale) na face lateral da **margem interalveolar** (margo interalveolaris) (Figs. 1-24 e 1-27). O forame mental consiste em uma única abertura em ruminantes e no equino, mas em duas ou três aberturas em carnívoros e em até cinco aberturas no suíno. O canal mandibular prossegue rostralmente até os alvéolos dentários dos dentes incisivos e caninos, como canal alveolar (canalis alveolaris). A margem ventral do corpo da mandíbula é marcada por uma reentrância lisa, a **incisura dos vasos faciais** (incisura vasorum facialis), onde os vasos da face e o ducto parotídeo se curvam ao redor do osso. Esse é o local onde se costuma palpar o pulso do equino (Fig. 1-24).

Os forames mental e mandibular podem ser usados como pontos de referência para anestesia perineural (Figs. 1-26 a 1-29):

- **Forame da mandíbula** (forame mandibulae):
 - Equino e bovino: na face medial no centro de uma linha imaginária do processo condilar à incisura dos vasos faciais (incisura vasorum facialis);
 - Cão: na face medial a 2 cm na direção caudal em relação ao último molar;

- **Forame mental** (forame mentale):
 - Equino: na face lateral da margem interalveolar, a 1 cm abaixo da margem dorsal no nível da extremidade rostral do espaço intermandibular;
 - Bovino: na face lateral a 1 cm ventral e caudal ao canino;
 - Cão: no meio da face lateral, ventral ao primeiro dente molar.

O **ramo da mandíbula** (ramus mandibulae) é uma placa óssea vertical que se prolonga do corpo da mandíbula em direção ao arco zigomático (Figs. 1-23 e 1-24). Sua face lateral se caracteriza pela **fossa massetérica** (fossa masseterica), a qual é o local de fixação do músculo masseter (m. masseter); e sua face medial pela **fossa pterigóide** (fossa pterygoidea), que é o local de fixação do músculo pterigóide medial (m. pterygoideus medialis). A parte caudoventral do ramo mandibular forma o **ângulo da mandíbula** (angulus mandibulae), o qual projeta um processo em forma de gancho em carnívoros, o **processo angular** (processus angularis).

A extremidade livre do ramo da mandíbula compõe-se do **processo condilar** (processus condylaris) e da **cabeça da mandíbula** (caput mandibulae) alongada transversalmente para a formação da articulação temporomandibular caudalmente. Ros-tralmente, ele se prolonga para formar o **processo coronoide** (processus coronoideus), onde o músculo temporal (m. tempora-



Figura 1-25 Osso hioide de um gato (vista caudolateral).



Figura 1-26 Osso hioide de um equino (vista caudolateral).

lis) se insere. Esses dois processos são separados pela **incisura da mandíbula** (incisura mandibulae) (Figs. 1-23 e 1-24).

Osso hioide, aparelho hióideo (os hyoideum, apparatus hyoideus)

O **osso hioide** se desenvolve de partes do segundo e terceiro arcos branquiais, seus componentes cartilaginosos individuais se ossificam no início da vida e se unem para formar sincondroses firmes. Os ossos hioides posicionam-se entre os ramos da mandíbula na base da língua e atuam como um **mecanismo de suspensão para a língua e a laringe**. Ele pode ser dividido em duas partes. A primeira parte se conecta com a língua e a laringe hióideo e é considerada o aparelho hióideo, equivalente ao do humano. A segunda segue a direção dorsal, articulando-se com o osso temporal e é chamada de aparelho de sustentação.

A parte principal do hioide corresponde à do humano e possui três componentes (Figs. 1-25 e 1-26):

- Basi-hioide ou corpo (corpus ossis hyoidei, basihyoideum);
- Tireo-hioide (thyrohyoideum);
- Cerato-hioide (ceratohyoideum).

O **basi-hioide** é um osso transversal ímpar curto situado na musculatura da base da língua. Sua margem rostral encerra medial-

mente o **processo lingual** (processus lingualis), o qual é longo no equino e mais curto nos ruminantes.

O **tireo-hioide** se projeta caudalmente a partir do basi-hioide, com o qual se funde em ruminantes e equinos, em direção à cartilagem tireóidea da laringe, com a qual forma uma articulação móvel.

O **cerato-hioide** se articula com o basi-hioide e o tireo-hioide caudalmente e com o epi-hioide proximalmente e, dessa forma, conecta o hioide com o aparelho de sustentação.

O aparelho de sustentação une os ossos hioides ao crânio de modos diferentes para cada espécie: em ruminantes e no equino, o hioide se articula com o **processo estiloide** (processus styloideus) da parte timpânica do osso temporal; em carnívoros, com o **processo mastoide** (processus mastoideus) do osso temporal petroso e, no suíno, com o **processo nucal** (processus nuchalis) do osso temporal escamoso.

Ele se compõe de três partes:

- Corpo proximal ou tímpano-hioide (tympanohyoideum);
- Corpo médio ou estilo-hioide (stylohyoideum);
- Corpo distal ou epi-hioide (epihyoideum).

O **tímpano-hioide** é uma barra cartilaginosa curta na maioria dos animais e composta de tecido fibroso em carnívoros. Ele é uma continuação da extremidade proximal do estilo-hioide e se funde com o osso temporal. O **estilo-hioide** é um cilindro achatado lateralmente em ruminantes e no equino; o corpo distal permane-

Tabela 1-1 Aberturas e estruturas perpassantes no crânio

Aberturas	Ossos	Estruturas perpassantes	Particularidades
Canal do nervo hipoglosso	Occipital	Nervo hipoglosso (XII); Veia e artéria condilares	Frequentemente duplo no bovino; forame no equino
Canal óptico	Pré-esfenoide	Nervo óptico (II)	Situa-se acima do seio esfenoidal
Fissura orbital	Pré-esfenoide	Nervo oftálmico (V ₁); III, IV e VI nervo craniano	Em carnívoros e equinos
Forame redondo	Pré-esfenoide	Nervo maxilar (V ₂)	Forame orbitorredondo em ruminantes e suínos
Forame alar caudal	Basisfenoide	Artéria maxilar	Em cães e equinos
Forame alar rostral	Basisfenoide	Artéria maxilar	Em cães também o nervo maxilar (V ₂)
Forame alar pequeno	Basisfenoide	Artéria temporal rostral profunda	Apenas em equinos
Forame lacerado	Basioccipital, Temporal, Basisfenoide	Artéria carótida interna; Nervo mandibular (V ₃); Artéria meníngea média	Em equinos e suínos
Forame jugular	Basioccipital, Temporal	IX, X e XI nervo craniano; Cão: artéria carótida interna	Forame lacerado como parte caudal
Forame oval	Basisfenoide	Nervo mandibular (V ₃)	No equino a incisura oval situa-se no forame lacerado
Canal carotídeo	Basisfenoide	Artéria carótida interna (excl. cão); nervo carotídeo interno	No equino a incisura carotídea e o forame lacerado
Forame espinhoso	Basisfenoide	Nervo troclear (IV); Artéria meníngea média	No equino a incisura espinhosa situa-se no forame lacerado
Forame supraorbital	Frontal	Nervo frontal (V ₁); Veia e artéria frontais	Ausente em carnívoros

(continua)

ce cartilaginoso em suínos e carnívoros. O **epi-hioide** se interpõe entre o estilo-hioide e o cerato-hioide. Ele é cilíndrico em carnívoros, funde-se com o estilo-hioide em equinos e é substituído pelo **ligamento epi-hioide** (ligamentum epihyoideum) em suínos.

Seios paranasais (sinus paranasales)

Os **seios paranasais** são cavidades aéreas entre as lâminas externa e interna dos ossos do crânio, as quais se conectam à cavidade nasal (Figs. 1-8, 1-13, 1-20, 1-21, 1-36, 1-42 e 1-43). Como os seios paranasais apresentam grande variedade entre os mamíferos domésticos, eles serão descritos separadamente para cada espécie.

Os seguintes seios paranasais pares podem ser encontrados no crânio de mamíferos domésticos:

- Seio maxilar (sinus maxillaris);
- Seio frontal (sinus frontalis);
- Seio palatino (sinus palatinus);
- Seio esfenoidal (sinus sphenoidalis);
- Seio lacrimal (sinus lacrimalis) em suínos e ruminantes;
- Seio da concha dorsal (sinus conchae dorsalis);
- Seio da concha ventral (sinus conchae ventralis) no suíno, em ruminantes e no equino;
- Células etmoides no suíno e em ruminantes.

Tabela 1-1 Aberturas e estruturas perpassantes no crânio (continuação)

Aberturas	Ossos	Estruturas perpassantes	Particularidades
Forame etmoidal	Frontal	Nervo etmoidal (V ₁); Veia etmoidal e artéria etmoidal externa	
Fissura petro-occipital	Temporal/ Occipital	Nervo petroso maior (VII), Corda timpânica (VII)	
Forame retroarticular	Temporal escamoso	Veias emissárias para o seio temporal	
Área facial	Parte petrosa	Nervo facial (VII)	Meato acústico interno
Área coclear	Temporal	Nervo coclear (VIII)	Meato acústico interno
Área vestibular dorsal	Temporal	Nervo vestibular (VIII)	Meato acústico interno
Área vestibular ventral	Temporal	Nervo vestibular (VIII)	Meato acústico interno
Forame estilomastóideo	Parte petrosa/ Parte timpânica	Nervo facial (VII)	
Forame da maxila	Maxila	Nervo infraorbital (V ₂), veia e artéria	Fossa pterigopalatina
Forame palatino caudal	Maxila	Nervo palatino maior (V ₂), veia e artéria	Fossa pterigopalatina
Forame esfenopalatino	Maxila	Nervo nasal caudal (V ₂); Veia e artéria esfenopalatinas	Fossa pterigopalatina
Forame infraorbital	Maxila	Nervo infraorbital (V ₂), veia e artéria	
Canal interincisivo	Incisivo	Artéria palatina maior	
Forame da mandíbula	Mandíbula	Nervo mandibular (V ₃), veia e artéria	
Forame mentual	Mandíbula	Nervo mentual (V ₃), veia e artéria	
Forame palatino maior	Palatino	Nervo palatino maior (V ₂) e artéria	Veia palatina maior apenas em pequenos ruminantes

O crânio como um todo

O crânio dos carnívoros

Há muitas variações no formato do crânio, não apenas entre as diferentes espécies carnívoras, mas entre raças diversas, especialmente no cão. Com base no formato do crânio, as raças caninas podem ser agrupadas em **dolicocéfalas** (cabeça longa e estreita), **braquicéfalas** (cabeça larga e curta) e **mesocéfalas** (cabeça de proporções médias).

As raças dolicocéfalas apresentam um esqueleto facial alongado e uma parte craniana estreita com **crista sagital externa** (crista sagittalis externa) bem-definida para a fixação do músculo temporal (Fig. 1-36). A parte frontal e nasal é côncava, porém quase plana, e os arcos zigomáticos se projetam menos lateralmente

que nos outros grupos. Entre as raças que exemplificam esse formato estão o border collie, o wolfhound irlandês e os galgos.

Nas raças braquicéfalas, a parte craniana é relativamente grande em comparação com a parte facial, que é mais curta e larga. A crista sagital externa é reduzida ou pode até mesmo não existir. Em algumas raças, as fontanelas permanecem abertas até o final da vida. Nesse grupo, encontram-se pequineses, pugs, pomerânios e alguns spaniels. Em determinadas raças braquicéfalas, a mandíbula se projeta na direção rostral em relação à maxila, produzindo a condição conhecida como **prognatismo da mandíbula**.

Em raças mesocéfalas como beagles e dachshunds, as partes facial e cranial do crânio são bem-proporcionadas, resultando em uma conformação intermediária entre os outros dois grupos. Apesar dessas variações específicas de raças, que são complementadas por características específicas relativas a idade e gê-



Figura 1-27 Crânio de um cão com mandíbula (vista lateral).

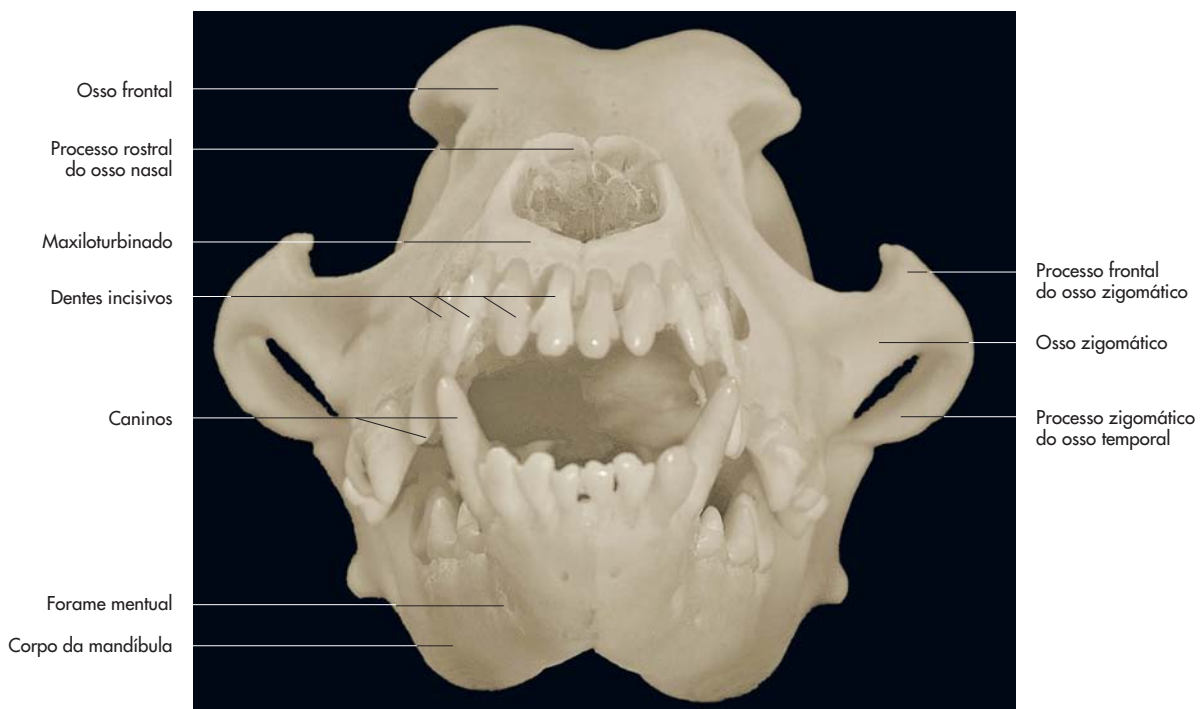


Figura 1-28 Crânio de um cão (vista frontal).

nero, a arquitetura básica do crânio canino permanece a mesma. Afirma-se, de modo geral, que o crânio do cão é relativamente grande, o que se acredita ter importância vital em predadores, pois o crânio abriga os órgãos sensoriais (p. ex., visão, audição, olfato) e o encéfalo.

Portanto, esse tipo de crânio se caracteriza por uma parte facial bem-desenvolvida, cavidades orbitais dominantes com órbitas fibrosas incompletas, fossas temporais distintas e grandes bulas timpânicas. Em comparação com o cão mesocéfalo, a face do gato é mais curta, as cavidades orbitais maiores e posiciona-



Figura 1-29 Radiografia de um crânio canino (projecção laterolateral); cortesia da Prof^{ra}. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

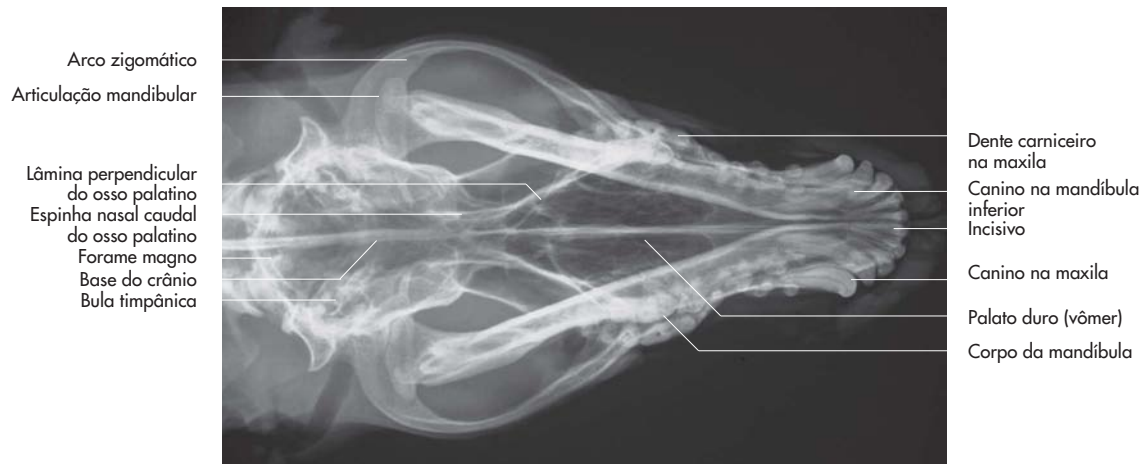


Figura 1-30 Radiografia de um crânio canino (projecção ventrodorsal); cortesia da Prof^{ra}. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

das mais frontalmente e, dessa forma, aumentam o campo de visão binocular. A face nugal do crânio de carnívoros é formada pelas partes escamosa e lateral do osso occipital e pela parte caudal estreita do osso temporal petroso no cão. Ela é separada da abóbada craniana pela **protuberância occipital externa** (protuberantia occipitalis externa) e pela **crista nugal** (crista nuchae), ambas superfícies de inserção dos músculos da cabeça e do pescoço. Lateralmente, ela é limitada pela **crista supramastóidea** (crista supramastóidea). Na parte inferior da face nugal, situa-se o **forame magno**, por onde entram no crânio a medula espinal e as estruturas associadas.

Ao lado do forame magno estão os **côndilos occipitais** (condyli occipitales), que se articulam com a primeira vértebra cervical, formando a **articulação atlanto-occipital** (articulatio atlanto-occipitalis). Os **processos paracondilares** (processus paracondylares) e os **tubérculos nucais** (tubercula nuchalia) são bem-desenvolvidos no cão e propiciam fixação para a musculatura da cabeça e do pescoço.

A abóbada do crânio pode ser dividida em partes craniana e facial. A face dorsal da porção cranial do crânio é formada pelas lâminas externas pares da parte parietal estreita do osso occipital escamoso, o osso interparietal e os ossos parietais, e continua rostralmente com os ossos frontais pares. Uma crista sagital externa bem-definida é encontrada apenas no gato e nas raças dolicocefalas do cão, nos quais ela prossegue ao longo do osso parietal como a linha temporal (linea temporalis). Sua largura máxima atinge a face dorsal no nível da órbita, onde o **ligamento orbital** (ligamentum supraorbitale) forma a margem supraorbital fibrosa da parede orbital (margo supraorbitalis) e se fixa ao processo zigomático (processus zygomaticus) do osso frontal.

A face dorsal do viscerocrânio é variável, dependendo da raça. Ela é formada principalmente pelos ossos nasais pares, complementada lateralmente pela parte rostral da maxila e dos processos nasais do osso incisivo. A extremidade rostral côncava da face dorsal do nariz é formada pelos ângulos dos ossos nasais pares.

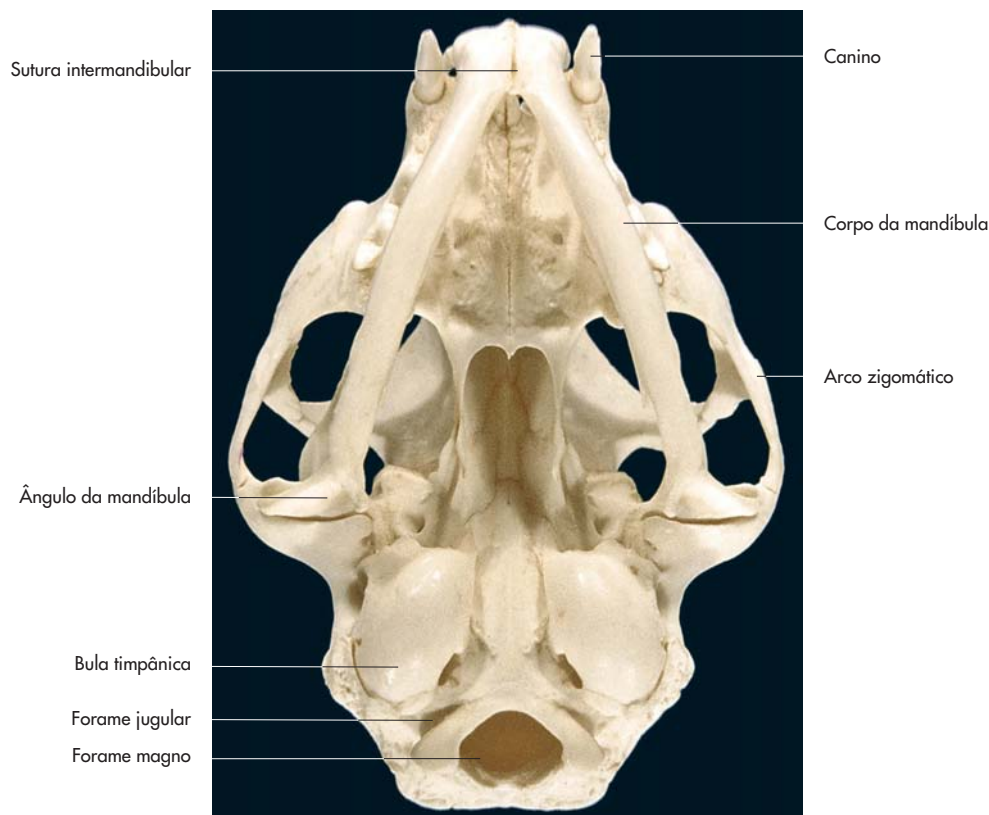


Figura 1-31 Crânio de um gato com mandíbula (vista ventral).

A face lateral da parte cranial apresenta grande variedade de acordo com a raça. As características que mais se destacam são os arcos zigomáticos, a fossa temporal, a bula timpânica, a cavidade orbital e a fossa pterigopalatina.

O **arco zigomático** (arcus zygomaticus) é a projeção lateral mais proeminente no gato e nas raças braquicéfalas caninas e é menos saliente nas raças dolicocefalas. Ele se prolonga na forma de um arco convexo rostralmente em direção ao viscerocrânio sob a órbita e é formado pelo **osso zigomático** e pelo processo zigomático do **osso temporal escamoso**, que se encontram em uma sutura sobreposta.

A face transversa da base do processo zigomático se articula com a **articulação temporomandibular**. A face articular correspondente da mandíbula tem duas partes, a fossa mandibular e o processo retroarticular definido.

A **fossa temporal** (fossa temporalis) côncava, que forma a fixação do músculo temporal, é composta pelos ossos temporal e parietal e pela lâmina pterigoide do osso basisfenoide. O processo frontal do osso zigomático não se prolonga até o processo zigomático do osso frontal, o que deixa uma abertura na margem orbital dorsal, fechada pelo ligamento orbital.

A face lateral forma estruturas do **aparelho auditivo externo**. O **meato acústico externo** é um cilindro ósseo curto ao qual está fixada a orelha externa e é fechado pela **membrana**

timpânica, a qual separa o canal da orelha externa da cavidade da orelha média e está ausente no gato. Situada ventral e medialmente em relação ao meato acústico externo está a **bula timpânica**, a qual envolve parte da cavidade da orelha média. Caudalmente em relação à bula timpânica, o **canal auditório**, por onde atravessam os nervos facial e estilomastóideo e a artéria estilomastóidea, passa pelo **forame estilomastóideo**. Não é possível discernir a **incisura ótica** (incisura otica).

A **órbita** óssea é a estrutura mais proeminente da face dorsal e lateral do crânio, situada entre suas partes cranial e facial. A órbita está posicionada mais lateralmente no cão (ângulo de 79° entre o eixo orbital e o plano mediano) e mais frontalmente em direção ao plano mediano no gato (ângulo de 49°).

Embora a órbita óssea seja fechada dorsalmente (margo supraorbitalis) pelo **ligamento orbital** (ligamentum orbitale), o qual se ossifica na maioria dos gatos, a margem infraorbital óssea é parte do arco zigomático. A parede rostromedial da cavidade orbital é formada pelo osso lacrimal e contém a **fossa lacrimal**, a qual envolve parcialmente o saco lacrimal. O **ducto lacrimonasal** se origina dentro da fossa lacrimal. A parede dorsomedial é escavada para formar a singular **fóvea troclear** (fovea trochlearis). A parede orbital medial é marcada por três grandes aberturas: o **canal óptico** (canalis opticus), a **fissura orbital** (fissura orbitalis) e o **forame alar rostral** (forame alare rostrale).

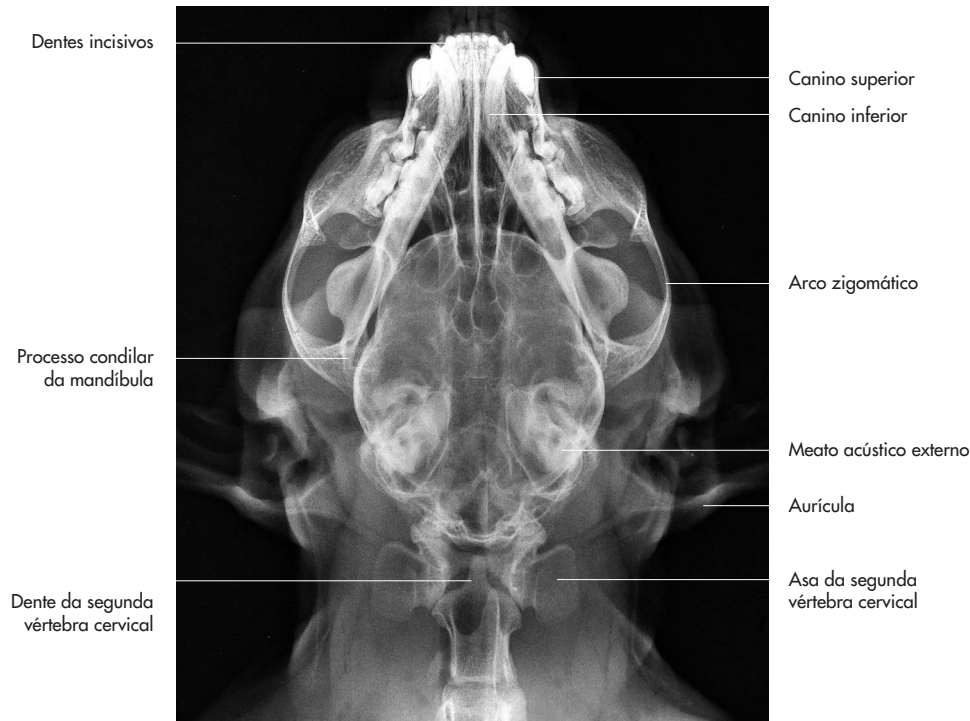


Figura 1-32 Radiografia do crânio de um gato (projção ventrodorsal); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

A abertura óptica é o portal de entrada para o nervo óptico. A veia oftálmica externa, os nervos oftálmico, oculomotor, troclear e abducente que inervam os músculos oculares atravessam a fissura orbital. O nervo e a artéria maxilares saem da cavidade craniana e atravessam o forame redondo, através do forame alar rostral e ao longo do canal alar do osso esfenóide. A artéria e o nervo passam, então, através da **fossa pterigopalatina** (fossa pterygopalatina), a qual forma a abertura caudal para o canal infraorbital, ventral à cavidade orbital (Fig. 1-9).

O **forame esfenopalatino** posiciona-se caudal e ventralmente em relação à fossa pterigopalatina, a qual se comunica com a cavidade nasal e o forame palatino caudal, a abertura do canal palatino.

A face lateral do viscerocrânio é formada pela maxila e pelo osso incisivo, complementada no cão por partes dos ossos zigomático e lacrimal. A característica mais marcante da face facial lateral é o **forame infraorbital**, por onde o nervo infraorbital deixa o canal infraorbital. O canal infraorbital é extraordinariamente curto em gatos. O forame infraorbital é facilmente palpável no cão vivo e posiciona-se a 1 cm do terceiro molar na direção dorsal. No gato a palpação não é possível, e o forame infraorbital situa-se no ângulo formado pelo arco zigomático e a maxila.

A face ventral do crânio tem três regiões definidas: a **base do crânio**, o **palato duro** e as **coanas** entre as cavidades nasais e a faringe.

A **base do crânio** (basis cranii externa) compõe-se dos côndilos dos occipitais pares e da parte basal do osso occipital,

dos corpos dos ossos esfenóides e das asas e dos processos do osso pterigoide. Todos eles estão dispostos em um plano horizontal, enquanto os processos paracondilares se prolongam além da base do crânio ventralmente e ainda mais ventralmente no cão do que no gato. Na direção rostral em relação a eles, a base do crânio é plana, sendo que o local de inserção dos flexores da cabeça é central. Há várias aberturas, pelas quais atravessam os nervos e os vasos craniais. O **canal do nervo hipoglosso** (canalis nervi hypoglossi) se abre rostralmente aos côndilos do occipital e forma a saída para o nervo de mesmo nome (XII). O **forame jugular** (forame jugulare), através do qual passam os nervos glossofaríngeo (IX), vago (X) e acessório (XI), juntamente com a artéria carótida interna, situa-se entre o osso occipital e a bula timpânica. O **forame oval** (forame ovale), através do qual emerge o nervo mandibular (nervus mandibularis), se abre na conexão entre o osso occipital e o osso basisfenóide.

O **palato duro** (palatum osseum) é largo na parte caudal e se estreita rostralmente. Ele é delimitado pelos alvéolos dentários, os quais estão integrados aos processos alveolares da maxila e do osso incisivo. O palato duro se forma principalmente pela parte horizontal do osso palatino e é complementado pelo processo palatino do osso incisivo. O **canal palatino maior**, por onde atravessam o nervo e as artérias de mesmo nome, emerge nos **forames palatinos maiores** pares na sutura do osso palatino com a maxila. As **coanas** são aberturas que comunicam as cavidades nasais com a porção nasal da faringe e são particularmen-

E Etmóide
F Frontal
I Incisivo
Mt Maxiloturbinado
N Nasal
O Occipital
Pl Palatino
Pt Pterigoide
S Esfenoide

Tentório ósseo
Crista da parte petrosa
Meato acústico interno
Fossa hipofisária
Seio esfenoidal
Bula timpânica

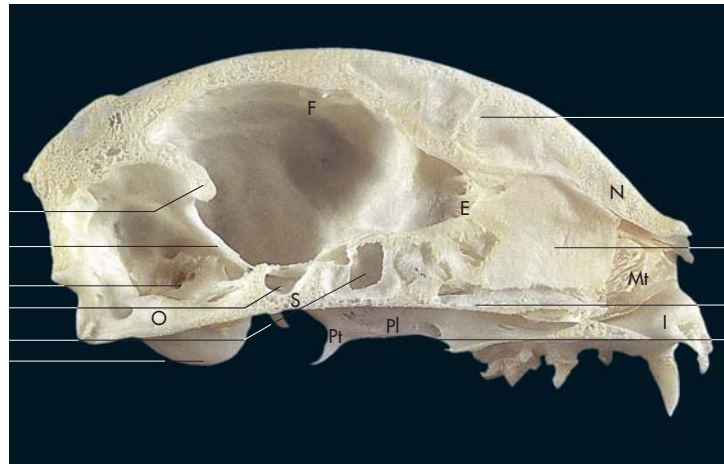


Figura 1-33 Crânio de um gato (vista medial de secção sagital).

te longas e estreitas em cães dolicocefálos. A região das coanas é limitada lateralmente pelas partes perpendiculares dos ossos palatino e pterigoide, os quais se unem ao osso esfenoide e ao vômer dorsalmente para formar a abóbada das coanas. O palato duro horizontal projeta um processo fino em sua margem caudal, a espinha nasal (*spina nasalis caudalis*). O **hâmulo**, em forma de gancho, se projeta rostralmente a partir do osso pterigoide (*hamulus pterygoideus*).

A **mandíbula** é um osso par, unida rostralmente pelo tecido fibroso da **sínfise mandibular** (*articulatio intermandibularis*). O corpo de cada mandíbula se prolonga para formar o processo angular no sentido caudal. Sua margem ventral é convexa e possui uma **incisura dos vasos faciais** (*incisura vasorum facialis*), típica nos mamíferos domésticos, mas ausente em carnívoros. A margem alveolar do corpo da mandíbula concentra os alvéolos dentários para os dentes molares (7 no cão, 3 no gato), o dente canino e os três dentes incisivos. A **margem interalveolar** (*diastema*) é relativamente curta.

A face lateral do ramo da mandíbula é côncava e forma a **fossa massetérica**, a qual é delimitada pelas cristas mandibulares rostral e caudal (*crista mandibularis rostralis et caudalis*). O processo condilar curto contém a **cabeça da mandíbula** (*caput mandibulae*) alongada no sentido transversal, a qual forma a **articulação temporomandibular** na união com o osso temporal. O processo coronoide se prolonga além do processo condilar dorsalmente e propicia fixação para o músculo temporal.

O **ramo da mandíbula** contém o **canal mandibular**, por onde passa o nervo alveolar mandibular. O canal mandibular se inicia caudalmente com o forame da mandíbula na face medial do ramo da mandíbula e emerge rostralmente na face lateral da margem interalveolar através do forame mental. Este último compõe-se de duas a três aberturas em carnívoros. O canal mandibular prossegue rostralmente até os alvéolos dentários dos dentes incisivos e caninos como canal alveolar. No cão o forame mental pode ser localizado na metade da face lateral, no sentido ventral em relação ao primeiro dente molar; o forame da mandí-

bula se encontra a 2 cm na direção caudal do último dente molar mandibular.

Osso hioide (os hyoideum)

O **osso hioide** compreende o **basi-hioide** (*basihyoideum*) ímpar e transversal, cujas extremidades se articulam rostradorsalmente com os **cerato-hioides** pares e, dessa forma, conectam a parte de sustentação do aparelho hióideo, e, caudalmente, com o **tíreo-hioide** par. O tíreo-hioide se prolonga dorsocaudalmente até a cartilagem tireóidea da laringe. O aparelho de sustentação compreende o **epi-hioide** e o **estilo-hioide** ósseos e o **tímpano-hioide** cartilaginoso, unidos por tecido cartilaginoso. O **tímpano-hioide** une o aparelho hióideo ao crânio, ao articular-se com o **processo mastoide da parte petrosa do osso temporal**, a qual se situa no sentido caudal em relação ao meato acústico, formando uma **sindesmose**. Esse sistema de união dos componentes por meio de **sincondroses** confere a estrutura anatômica do aparelho hióideo, o qual atua como um mecanismo de sustentação flexível entre a base da língua, o crânio e a laringe. Os diversos elementos do osso podem ser visualizados por meio de radiografia, mas deve-se ter em mente que são necessários no mínimo de 2 a 3 meses após o nascimento para que os ossos da parte principal do aparelho hióideo se ossifiquem.

Cavidades do crânio de carnívoros

Cavidade craniana (*cavum cranii*)

A **cavidade craniana** se divide em uma **cavidade rostral maior**, que envolve o encéfalo, e uma **parte caudal menor** para o cerebelo. A separação dos dois compartimentos caracteriza-se pelo tentório cerebelar dorsalmente, as cristas petrosas pares lateralmente e a sela turca do dorso ventralmente. A **abóbada craniana** (*calvaria*) consiste em uma lâmina externa e outra interna, as quais envolvem o seio frontal em dois terços rostrais (Fig.

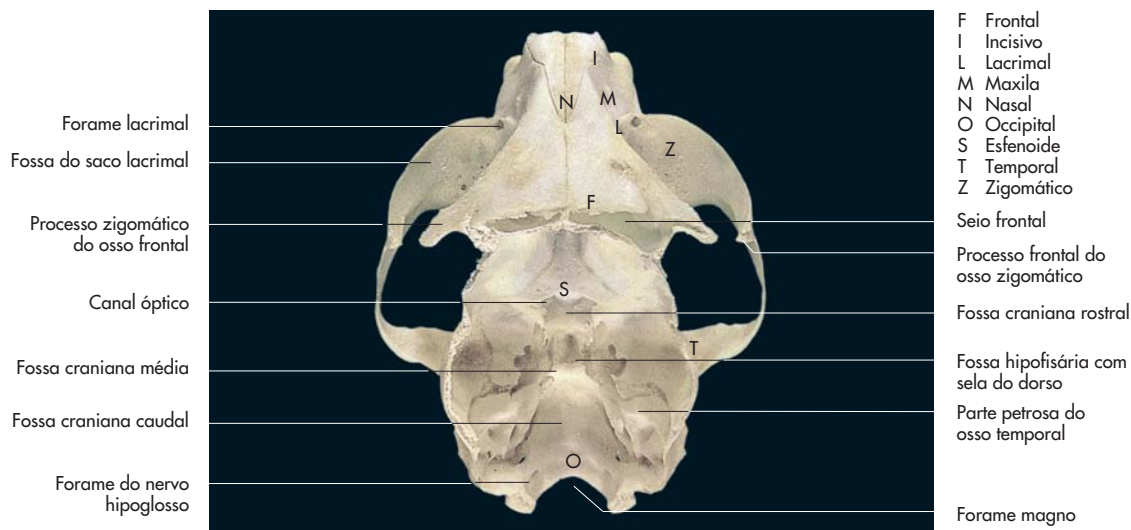


Figura 1-34 Crânio de um gato com abóbada craniana removida (vista dorsal).

1-21). A face interna da cavidade craniana apresenta **impressões** lisas (impressiones digitatae) e **elevações** (jugae cerebrales) irregulares, as quais correspondem aos sulcos e giros do encéfalo.

A **crista sagital interna média**, à qual se fixa a foixe encefálica, é rebaixada e lisa. Ela é acompanhada nos dois lados pelo sulco para o seio sagital dorsal (sulcus sinus sagittalis dorsalis). Esses seios sanguíneos entram no tentório cerebelar ósseo (forame sinus sagittalis) e atravessam o canal do seio transversal (canalis sinus transversi), o qual conduz, através do canal temporal, até o forame retroarticular próximo ao meato acústico externo. O canal temporal é inexistente no gato.

A parede rostral é formada pela lâmina cribriforme de orientação transversal do osso etmoide e partes da lâmina interna do osso frontal. A crista etmoidal mediana está presente apenas na parte dorsal da lâmina cribriforme e, desse modo, deixa uma única fossa do etmoide ventralmente para a passagem dos fascículos de nervos olfatórios e dos vasos sanguíneos por meio da lâmina cribriforme. O forame etmoidal, através do qual emergem o nervo etmoidal, a veia e a artéria etmoidais externas, se encontra nas laterais da lâmina cribriforme. Embora esses forames sejam pares no cão, há apenas um único forame etmoidal no gato.

A face interna da **base do crânio** (basis cranii interna) se divide em três fossas separadas (Fig. 1-7). A **fossa craniana rostral** (fossa cranii rostralis) relativamente longa é formada principalmente pelo osso pré-esfenoide e se prolonga da lâmina cribriforme até a crista orbitosfenoide (crista orbitosphenoidalis). Ela cobre o **sulco do quiasma** (sulcus chiasmatis) do quiasma óptico e inclui o canal óptico par, por onde atravessam os nervos ópticos.

A **fossa craniana média** (fossa cranii medialis) é separada da **fossa craniana caudal** (fossa cranii caudalis) pela projeção do dorso da sela turca (dorsum sellae turcicae). A **fossa hipofisária**, na qual se encontra a **hipófise**, posiciona-se em

sentido rostral à sela turca. Em ambos os lados, estão duas fossas profundas, as quais protegem os lobos piriformes (lobi piriformes) do encéfalo. A fossa craniana média apresenta diversas aberturas em formatos variados, por onde atravessam os nervos e vasos (Fig. 1-7). Elas são, de rostral a caudal:

- **Fissura orbital** (fissura orbitalis), por onde atravessam os nervos oculomotor, troclear e abducente, e também o ramo anastomótico da artéria carótida interna;
- **Forame redondo** (forame rotundum), por onde atravessa o nervo maxilar;
- **Forame oval** (forame ovale), por onde atravessam o nervo mandibular e a artéria meníngea média.

A estrutura óssea da **fossa craniana caudal** (fossa cranii caudalis) é formada pela parte basal do osso occipital, ligada lateralmente pela parte petrosa do osso temporal e se prolonga caudalmente até o forame magno (Fig. 1-7). A face interna apresenta duas impressões côncavas (impressio pontina e impressio medullaris). O **forame jugular** (forame jugulare), por onde atravessam os nervos glossofaríngeo, vago e acessório e, no cão, por onde atravessa a artéria carótida interna, se posiciona próximo à sutura occipitotimpânica.

Cavidade nasal (cavum nasi)

A **cavidade nasal** é a parte facial do sistema respiratório e se prolonga da **abertura nasal óssea** (apertura nasi ossea) até a **lâmina cribriforme do osso etmoide**. Ela é separada longitudinalmente em duas metades simétricas pelo septo nasal mediano, o qual continua caudalmente na lâmina perpendicular do osso etmoide e rostralmente na parte cartilaginosa e flexível do septo nasal (pars mobilis septi nasi).

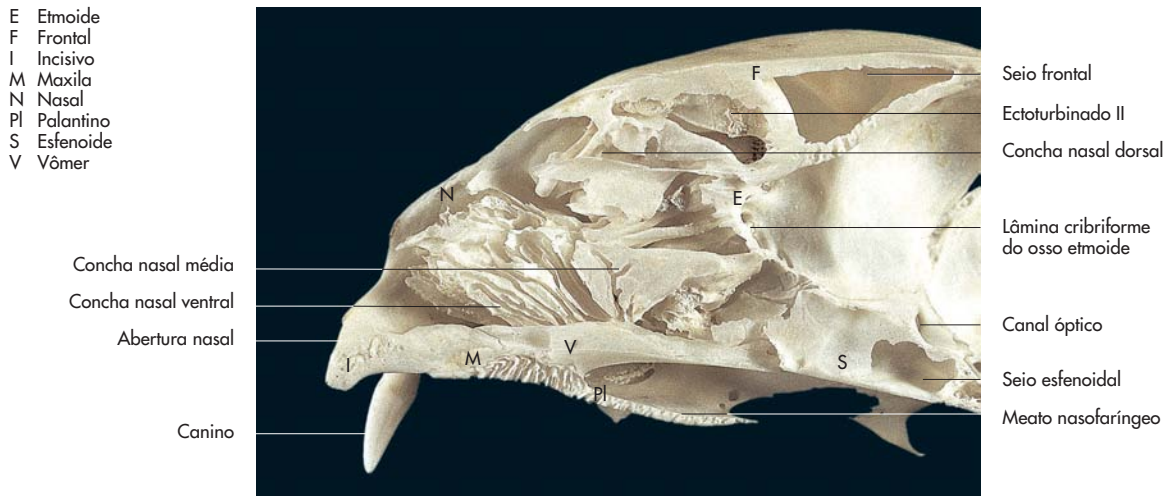


Figura 1-35 Crânio de um gato (vista mediana de secção paramediana).

Cada metade da cavidade nasal contém as **conchas nasais** (conchae nasales) rostralmente e os **etmoturbinados** (ethmoturbinalia) caudalmente. A cavidade nasal termina no meato nasofaríngeo, o qual se dirige para a parte nasal da faringe.

A **concha nasal dorsal** (concha nasalis dorsalis) é formada pela única lamela basal do primeiro endoturbinado; a **concha nasal média** (concha nasalis media) é formada por duas lamelas espirais do segundo endoturbinado e a **concha nasal ventral** (concha nasalis ventralis) é formada pelo turbinado maxilar.

Os **endoturbinados** estão ligados às paredes dorsal e lateral e à lâmina cribriforme etmoidal. O cão normalmente apresenta quatro endoturbinados maiores e seis ectoturbinados menores. O **primeiro endoturbinado** situa-se na posição mais dorsal e fornece a estrutura óssea da concha nasal dorsal. Ele emerge da lâmina perpendicular do etmoide, liga-se à crista etmoidal (crista ethmoidalis) do osso nasal e se prolonga até a cavidade nasal. A lamela espiral dorsal e ventral do segundo endoturbinado longo forma a concha nasal média. O **terceiro** e o **quarto endoturbinados** são extremamente desenvolvidos, sendo que o terceiro é mais comprido que o quarto.

A **concha nasal ventral** emerge da face interna da maxila, começando no nível do terceiro dente molar e alcança até o processo nasal do osso incisivo. A lamela basilar se divide em uma lamela espiral ventral e outra dorsal, sendo que cada uma projeta lamelas secundárias menores, o que resulta em um sistema etmoide extremamente complexo.

As conchas nasais projetadas dividem a cavidade nasal no **meato nasal dorsal** (meatus nasi dorsalis) entre a concha nasal dorsal e a abóbada nasal, o **meato nasal médio** (meatus nasi medius) entre a concha nasal dorsal e as conchas nasais média e ventral, as quais estão dispostas uma atrás da outra, e o **meato nasal ventral** (meatus nasi ventralis) entre as conchas nasais média e ventral e o assoalho nasal. O **meato nasal comum** (meatus nasi communis) é um espaço na forma de ranhura entre as conchas e o septo nasal.

Seios paranasais (sinus paranasales)

A melhor denominação do seio maxilar dos carnívoros é **recesso maxilar** (recessus maxillaris), já que se trata de um amplo divertículo da cavidade nasal na altura das conchas nasais médias e não, como ocorre em outros mamíferos domésticos, de uma cavidade de ar entre as lâminas interna e externa dos ossos do crânio. No cão ele é unido pela maxila, pelo osso lacrimal, pelo osso palatino e pelo osso etmoide. A ampla **abertura nasomaxilar** (aditus nasomaxillaris) conduz do meato nasal médio ao seio maxilar.

No cão, o **seio frontal** (sinus frontalis) situa-se nos dois terços rostrais do osso frontal e se divide em compartimentos rostral, lateral e médio. Eles se comunicam com a cavidade nasal através do espaço entre o 2º e o 3º ectoturbinado. O gato possui um seio frontal inteiro e um seio palatino de cada lado.

O crânio do equino

A forma geral do crânio equino (Fig. 1-37) é determinada pela idade, gênero e raça do animal. Em potros, a abóbada do crânio acompanha os contornos do encéfalo, e o viscerocrânio é curta e superficial. A conformação do crânio adulto se desenvolve conforme o viscerocrânio se alonga e se aprofunda para acomodar o conjunto completo de dentes e os seios paranasais que se expandem. O aumento do seio frontal influencia amplamente o perfil dorsal do nariz e confere a aparência específica de cada raça: um **perfil convexo** (cabeça de carneiro) é típico de alguns equinos de carga e de sangue quente, um **perfil côncavo** (cabeça encovada) é típico de cavalos árabes e comum em equinos com sangue árabe misto. Características específicas de raça e gênero se tornam mais pronunciadas em equinos com idade mais avançada.

A face nugal do crânio equino é formada pelas partes escamosa e lateral do osso occipital: ela se separa da face dor-

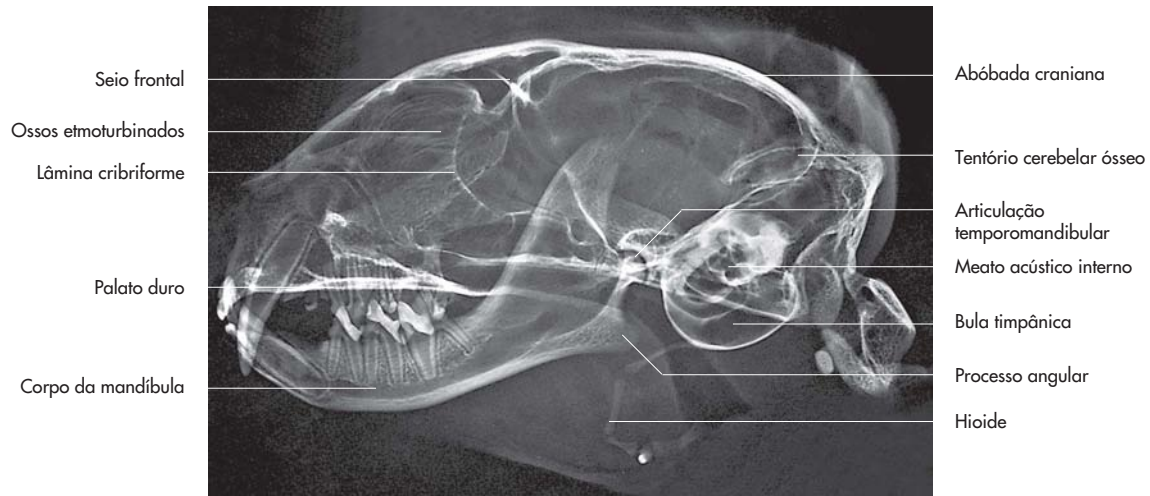


Figura 1-36 Radiografia de um crânio felino (projção laterolateral); cortesia da Prof^a. Dr^a. Cordula Poulsen Nautrup, Munique.

sal através da **crista nugal** (crista nuchae) e da **protuberância occipital externa** (protuberantia occipitalis externa), sendo que ambas formam os locais de fixação da musculatura da cabeça e do pescoço. A protuberância occipital externa continua lateralmente como a crista supramastóidea (crista supramastóidea), que faz limite com a face nugal.

O **forame magno**, por onde atravessa a medula espinal, se abre entre os dois côndilos do occipital, na linha média. A face dorsal do crânio equino pode ser dividida em uma região cranial e outra facial. A parte cranial é formada pela parte escamosa do osso occipital, e pelos ossos parietal e interparietal, os quais estão firmemente fusionados. O osso frontal se posiciona em sentido rostral a eles, aos quais está solidamente unido por uma sutura óssea. A crista sagital externa ímpar, medial à face dorsal, bifurca-se rostralmente e então prossegue como a linha temporal, formando parte da parede da órbita.

A abóbada do crânio é mais larga no nível do forame supraorbital, o qual se posiciona na base do processo zigomático do osso frontal. Esse processo se une com o processo frontal do osso zigomático e, dessa forma, completa a margem supraorbital óssea.

A maior parte da região facial do crânio é formada pelos ossos nasais pares, complementados lateralmente pela maxila e pelos processos nasais do osso incisivo. A extremidade rostral da face dorsal do nariz é formada pelas duas extremidades dos ossos nasais pares (processus rostrales). Como ocorre na face dorsal, a face lateral também pode ser dividida em uma região cranial e outra facial. A parte cranial apresenta as seguintes características:

- Arco zigomático (arcus zygomaticus);
- Fossa temporal (fossa temporalis);
- Órbita (orbita);
- Fossa pterigopalatina (fossa pterygopalatina).

O **arco zigomático** (Fig. 1-38) é forte e passa em um arco ligeiramente lateral no sentido rostral pelo viscerocrânio, cobrindo a porção lateral da parte ventral da fossa temporal e da órbita. Ele compõe-se do processo temporal do osso zigomático e do processo zigomático do osso temporal. A base deste último forma a face articular transversal da **articulação temporomandibular** (articulatio temporomandibularis). A área articular dessa junta consiste rostralmente no tubérculo articular (tuberculum articulare), medialmente na fossa mandibular (fossa mandibularis) e caudalmente no **processo retroarticular** (processus retroarticularis) (Fig. 1-43).

A **fossa temporal** (Fig. 1-39) apresenta um perfil semicircular que se curva desde a face rostral, passa pela face laterobasal e termina na face caudal adjacente ao arco zigomático, ao supramastoide e à crista nugal, respectivamente. Ela forma a fixação ao músculo temporal. A porção caudal da face lateral se caracteriza pelas **partes externas da orelha** (auris) (Figs. 1-38 e 1-39). No sentido caudal à articulação temporomandibular, encontra-se a **incisura** para a qual se projeta o canal acústico externo cilíndrico com sua ampla abertura (porus acusticus externus). O **forame retroarticular** se abre rostralmente à incisura ótica e forma a abertura para o **canal temporal** (meatus temporalis). O **processo estiloide** (processus styloideus), com o qual o osso hioide se articula, posiciona-se ventralmente ao forame retroarticular. O canal por onde atravessa o nervo facial (canalis nervi facialis) se abre no forame estilomastóideo, o qual se localiza caudal ao processo estiloide e por onde correm a artéria e a veia estilomastóideas e o nervo facial após sua passagem através da orelha média.

As paredes da **cavidade orbital** (Fig. 1-37) compõem-se dos ossos frontal, lacrimal e zigomático, do basisfenoide e do processo zigomático do osso temporal. As órbitas se projetam quase lateralmente, resultando em um ângulo de 115° entre o eixo orbital e o plano mediano. A margem supraorbital óssea apresenta uma borda fina e se prolonga até os processos lacrimais rostral e caudal. No ângulo medial, a parede orbital é den-

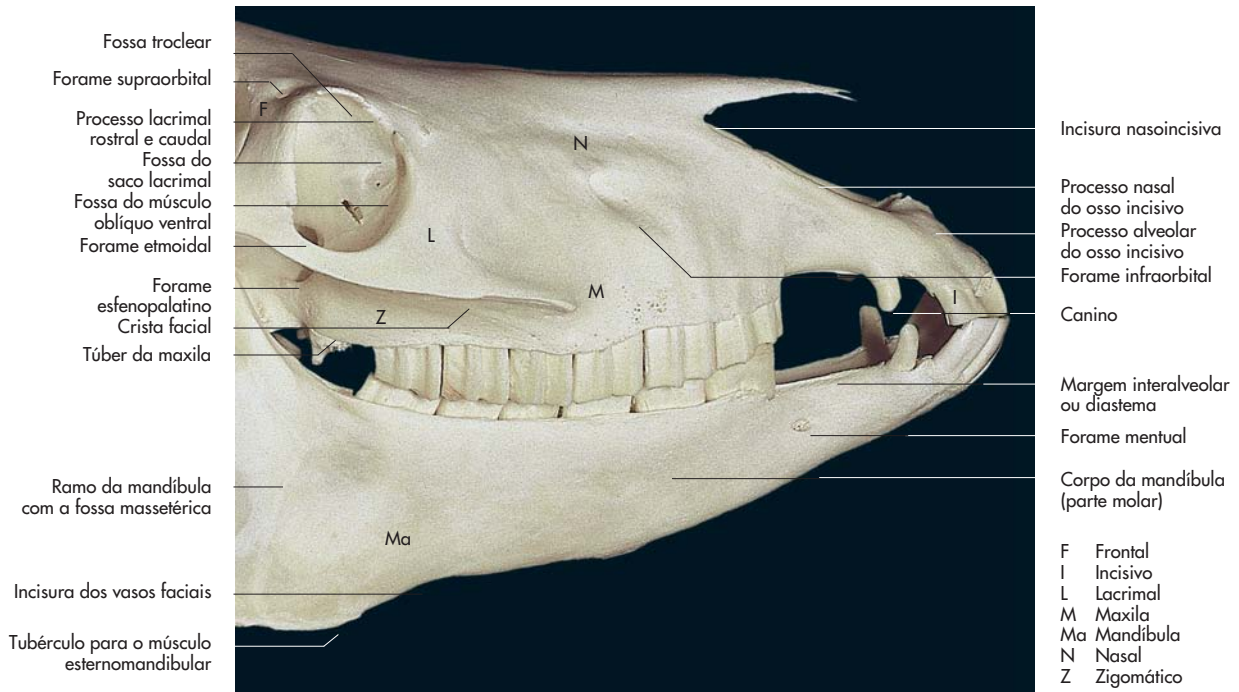


Figura 1-37 Parte facial de um garanhão (vista lateral).

teada pela fossa para o saco lacrimal e a fossa para o músculo oblíquo ventral do olho. A fôvea troclear e a fossa para glândula lacrimal posicionam-se no sentido caudomedial, na base do processo zigomático do osso frontal. Entre a parede orbital medial, rostral à crista pterigóidea e a cavidade craniana (Fig. 1-38) há diversas aberturas:

- **Forame etmoidal** (forame ethmoidale) próximo à sutura óssea formada pelo osso frontal e pela asa do presfenoide, por onde atravessam o nervo etmoidal e os vasos etmoidais externos;
- **Canal óptico** (canalis opticus) por onde atravessa o nervo óptico;
- **Fissura orbital** (fissura orbitalis) para a passagem dos nervos oftálmico, troclear, oculomotor e abducente, os quais innervam os músculos do olho, e da veia oftálmica externa;
- **Forame redondo** (forame rotundum) para o nervo maxilar;
- **Forame alar rostral** (forame alare rostrale) por onde a artéria maxilar deixa o canal alar e alcança a fossa pterigopalatina;
- **Forame alar caudal** (forame alare caudale) por onde entra a artéria maxilar.

No sentido ventral à cavidade orbital localiza-se a **fossa pterigopalatina** (fossa pterygopalatina) (Fig. 1-41), onde o grande **forame da maxila** (forame maxillare) se situa rostralmente, e por onde a artéria e o nervo maxilares entram no canal infraorbi-

tal. Na direção dorsomedial, situam-se o **forame esfenopalatino** (forame sphenopalatinum), o qual se dirige para a cavidade nasal, e o **forame palatino caudal** (forame palatinum caudale), a abertura do canal palatino. Esses dois forames circundam ramificações da artéria, da veia e do nervo maxilares. A **fossa pterigopalatina** é formada pelo túber da maxila na lateral e pela parte perpendicular do osso palatino medialmente.

A **face lateral** do viscerocrânio é composta pela maxila e pelos ossos incisivo, nasal, zigomático e lacrimal. As características mais pronunciadas da face facial lateral são o **forame infraorbital** (forame infraorbitale) e a **crista facial** (crista facialis) (Fig. 1-37). O forame infraorbital é a abertura por onde o nervo e os vasos infraorbitais deixam o canal infraorbital. Ele é facilmente palpável através da pele e dos músculos levantador do lábio superior (m. levator labii superioris) e levantador nasolabial (m. levator nasolabialis) no animal vivo 3 cm no sentido dorsal a partir da crista facial e 2 cm no sentido rostral de sua extremidade rostral. A crista facial é uma ondulação óssea proeminente na face lateral da maxila, a qual é contínua caudalmente ao arco zigomático.

A **face basal** do crânio consiste em uma região que envolve a base do crânio, as coanas e a região palatina, as quais estão dispostas uma atrás da outra em um plano horizontal.

A **face externa** da base do crânio é limitada caudalmente pelos côndilos do occipital, os quais são separados pela **incisura intercondilar** (incisura intercondylaris). No sentido rostral aos côndilos do occipital e separados destes por uma fossa condilar ventral profunda, encontram-se os processos paracondilares comprimidos lateralmente em formato de gancho. A pa-

O Occipital
P Parietal
Pl Palatino
Pt Pterigoide
Pf Fossa pterigoide
S Esfenoide
T Temporal
Z Zigomático

Forame etmoidal
Canal óptico
Forame da maxila
Fissura orbital e
forame alar rostral
Forame alar caudal
Túber da maxila
Hâmulo pterigóideo
Processo pterigoide
do osso basisfenoide

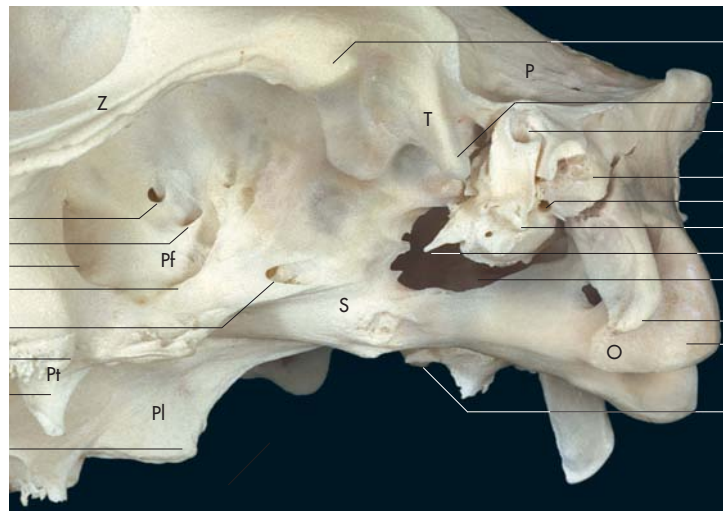


Figura 1-38 Base de um crânio equino (vista ventrolateral).

F Frontal
Ip Interparietal
O Occipital
P Parietal
T Temporal

Processo coronoide
da mandíbula
Processo zigomático
do osso temporal
Fossa mandibular
Tubérculo articular
Cabeça da mandíbula
Ramo da mandíbula

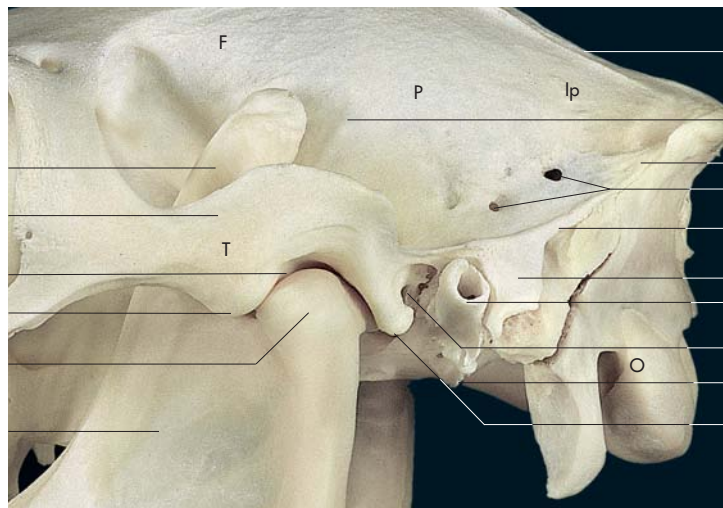


Figura 1-39 Parte caudal de um crânio equino (vista lateral).

rede medial da fossa condilar ventral encerra o canal do nervo hipoglosso, por onde atravessa o nervo hipoglosso. O tubérculo muscular mediano ao qual se fixa a musculatura da cabeça e do pescoço situa-se no limite entre a base do osso occipital e o basisfenoide.

A **base do crânio** se caracteriza por apresentar diversas aberturas por onde passam os nervos e vasos cranianos. O **forame jugular** se abre entre a base do osso occipital e a bula timpânica, no sentido caudal em relação à fissura petro-occipital. Rostralmente encontra-se o **forame lacerado**, por onde passam caudalmente os nervos glossofaríngeo (IX), vago (X) e acessório (XI) (Fig. 1-41). A parte rostral do forame lacerado faz limite com a parte protuberante da asa do basisfenoide e pode ser sub-

dividida em diversas incisuras (carotídea, oval e espinhosa), as quais permitem a passagem para a artéria carótida interna, o nervo mandibular (V_3) e a artéria meníngea média, respectivamente (Fig. 1-44).

O **palato duro** (palatum osseum) é relativamente alongado e estreito. Ele é contornado pelos alvéolos dentários para os 6 (ou 7) dentes molares superiores, os quais fazem parte dos processos alveolares da maxila, e pelo osso incisivo. Na margem interalveolar, encontra-se a reentrância para o dente canino e, no sentido rostral em relação a ela, estão os alvéolos dentários para os dentes incisivos. Uma parte menor do palato duro é formada pelas lâminas horizontais dos ossos palatinos; o restante é formado pelas partes horizontais do osso incisivo e da maxila. O

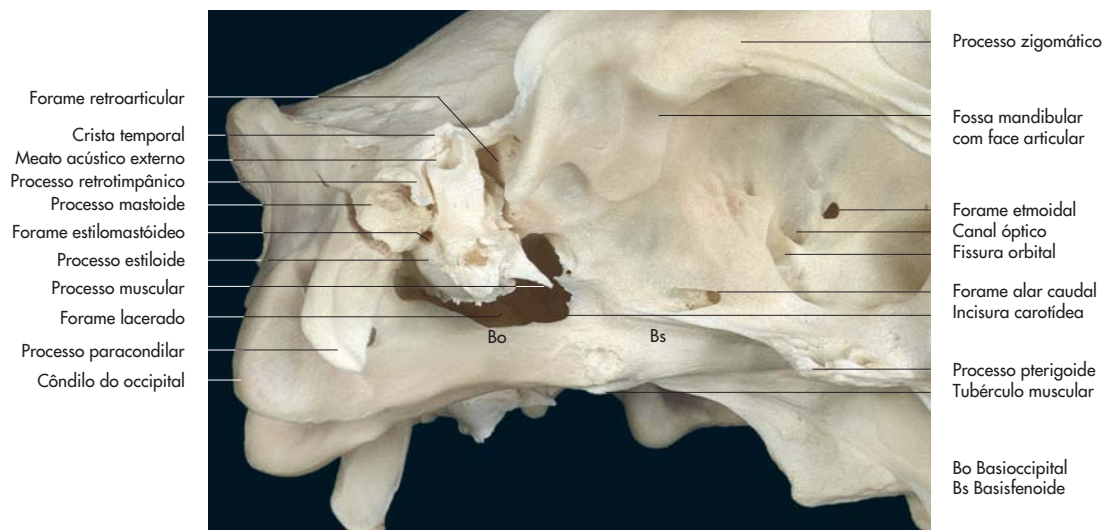


Figura 1-40 Parte caudal de um crânio equino (vista ventrolateral).

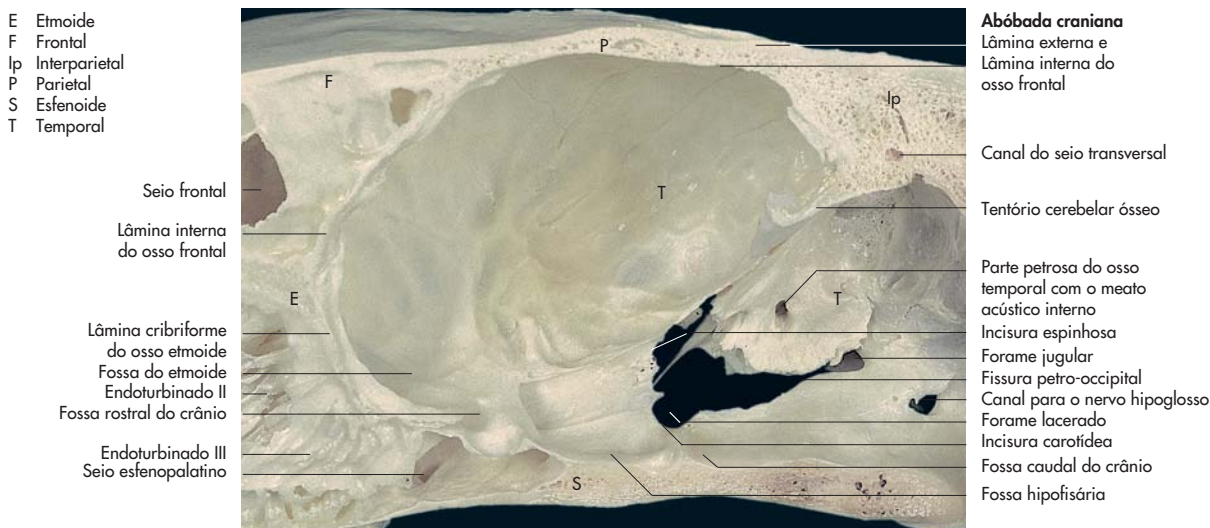


Figura 1-41 Cavidade craniana de um equino (vista medial).

canal palatino se abre no forame palatino maior par, onde o estreito osso palatino se une à maxila. O nervo e o vaso palatino maior saem por esse forame.

As **coanas** são aberturas que saem das cavidades nasais para a parte nasal da faringe. A região das coanas faz limite lateralmente com as lâminas perpendiculares dos ossos palatino e pterigoide, e dorsalmente com partes do osso esfenoide e caudalmente com o vômer. O **hâmulo pterigóideo** saliente, um processo na forma de gancho, se projeta a partir do osso pterigoide, enquanto a espinha nasal caudal é uma extensão da margem das coanas da lâmina palatina horizontal.

As duas mandíbulas (Fig. 1-24) estão fortemente unidas no **ângulo mental** (angulus mentalis), formando a sínfise mandibular, a qual deixa de ser detectável aos 2 anos de idade. O corpo da mandíbula apresenta rugosidades para a fixação do músculo esternomandibular (tuberositas sternomandibularis) no sentido caudodorsal ao ângulo mandibular. Sua margem alveolar contém reentrâncias para os seis dentes molares. Sua margem interalveolar apresenta a reentrância para o dente canino, e sua parte incisiva, para os três dentes incisivos. Uma incisura vascular proeminente, a **incisura dos vasos faciais** (incisura vasorum facialis), determina a margem ventral, onde os vasos faciais



Figura 1-42 Seios frontal e maxilar de um equino (vista lateral).



Figura 1-43 Seios frontal e maxilar de um equino (vista dorsal).

atravessam para a face lateral da face. O processo condilar termina dorsalmente na cabeça mandibular com orientação transversal, e o processo coronoide se projeta até a fossa temporal. Pode-se entrar no canal mandibular através do forame da mandíbula na face lateral do ramo mandibular ao se desenhar uma linha imaginária desde o processo condilar até a margem rostral da incisura dos vasos faciais (Fig. 1-37). O nervo mandibular deixa o canal mandibular por meio do forame mental

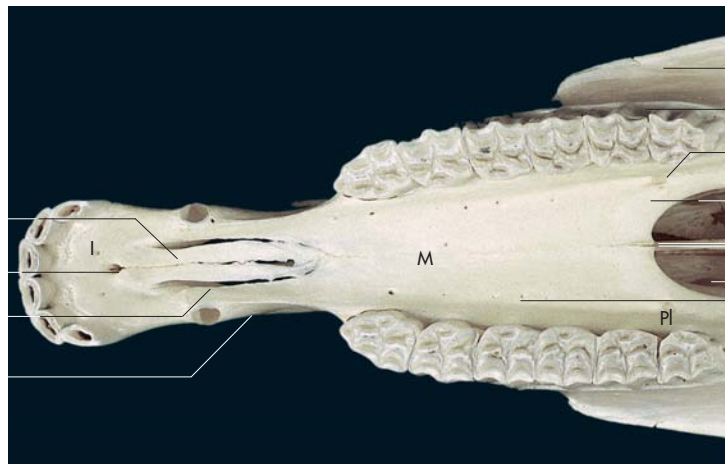
como o nervo mental, o qual pode ser palpado na face lateral, 1 cm ventral da margem interalveolar no nível da comissura labial. O nervo mental é acompanhado pelos vasos mentuais.

Osso hioide (os hyoideum)

Um **processo lingual** (processus lingualis) mediano de grande porte se projeta a partir do basi-hioide transversal até a raiz da

I Incisivo
M Maxila
Pl Palatino

Processo palatino
do osso incisivo
Canal interincisivo
Fissura palatina
Margem interalveolar
ou diastema



Crista facial
Processo alveolar
da maxila
Forame palatino
maior
Lâmina horizontal
do osso palatino
Espinha nasal caudal
do osso palatino
Narinas posteriores
Processo palatino
da maxila

Figura 1-44 Ossos do palato duro de um equino (vista ventral).

língua (Fig. 1-33). De cada extremidade do basi-hioide se prolongam os tireo-hioides caudalmente até a cartilagem tireóidea da laringe. Os cerato-hioides pares se articulam com o epi-hioide ósseo, o qual está firmemente ligado ao estilo-hioide ósseo e ao tímpano-hioide cartilaginoso no equino adulto. Este último liga o aparelho hióideo à cabeça ao formar uma sindesmose com o processo estiloide da parte timpânica do osso temporal.

Cavidades do crânio equino

Cavidade craniana (cavum cranii)

A cavidade craniana se divide em um compartimento maior rostralmente, o qual circunda o encéfalo, e um compartimento menor caudalmente para o cerebelo. Os limites dessas duas cavidades são indicados dorsalmente pelo tentório cerebelar ósseo e lateralmente pelas cristas pares do osso temporal petroso. O terço rostral da **abóbada craniana** (calvaria) (Fig. 1-44) encobre o seio frontal entre suas lâminas interna e externa. A face interna é marcada por diversas **depressões** (impressiones digitatae, jugae cerebrales), as quais correspondem aos sulcos e giros do encéfalo. Esses sulcos levam ao canal do seio transversal, o qual termina no meato temporal, e finalmente se abre no forame retroarticular, próximo ao meato acústico externo. A parede rostral da cavidade craniana é formada pela lâmina cribriforme do osso etmoide e partes da lâmina interna do osso frontal. A **lâmina cribriforme** se divide em duas **fossas do etmoide** profundas por uma ondulação média bem-desenvolvida, a crista etmoidal. Elas apresentam aberturas que permitem a passagem dos fascículos de nervos olfatórios e também constituem os forames para o nervo etmoidal e para as artéria e veia etmoidais externas.

A face interna da **base do crânio** (basis cranii interna) (Fig. 1-44) se divide em três regiões. A fossa cranial rostral (fossa cranialis rostralis) se situa em um nível mais dorsal do que a fossa média seguinte e se prolonga desde a lâmina cribriforme até a crista orbitosfenoidal; ela forma um patamar ósseo, o qual

cobre o canal óptico no **quiasma óptico** (chiasma opticum). A demarcação entre a fossa cranial média (fossa cranialis media) e a fossa cranial caudal (fossa cranialis caudalis) não é distinta. A fossa cranial média é côncava, formando a fossa hipofisária, que encobre a hipófise, e a fossa piriforme, que encobre os lobos piriformes. Nos dois lados, há sulcos que se prolongam até a fissura orbital, por onde atravessam os nervos oftálmico, oculomotor e abducente. A face interna da base do crânio é marcada pelos seguintes forames, por onde atravessam nervos e vasos:

- **Fissura orbital** (fissura orbitalis) medialmente para a passagem dos nervos oftálmico, oculomotor e abducente;
- **Forame redondo** (forame rotundum) lateralmente para o nervo maxilar;
- **Forame troclear** (forame trochleare) para o nervo troclear.

O basioccipital e a parte petrosa do osso temporal formam a fossa craniana caudal (fossa cranii caudalis) (Fig. 1-44). Ela se prolonga até o forame magno e sua face interna apresenta diversas depressões superficiais. A parede laterobasal é perfurada pelo forame lacerado e sua parte caudal pelo forame jugular. Rostralmente, o forame lacerado contém três incisuras (no plano mediolateral): a carotídea (para a artéria carótida interna), a oval (para o nervo mandibular, V₃), e a espinhosa (para a artéria meníngea média). Os nervos glossofaríngeo (IX), vago (X) e acessório (XI) saem através do forame jugular. Sua base abastece o nervo hipoglosso com uma entrada para o canal.

Cavidade nasal (cavum nasi)

As **conchas nasais** do crânio equino são bastante diferentes dos outros mamíferos domésticos (Figs. 1-18 e 1-47). A lamela espiral do primeiro endoturbinado forma dois compartimentos: a parte rostral se enrola ventralmente e delimita o recesso da concha dorsal, enquanto a parte caudal encobre o seio da concha dorsal.

- E Etmoide
- F Frontal
- J Incisivo
- Mt Maxiloturbinado
- N Nasal
- Pl Palatino
- Pt Pterigoide
- I Endoturbinado I
- II Endoturbinado II
- III Endoturbinado III

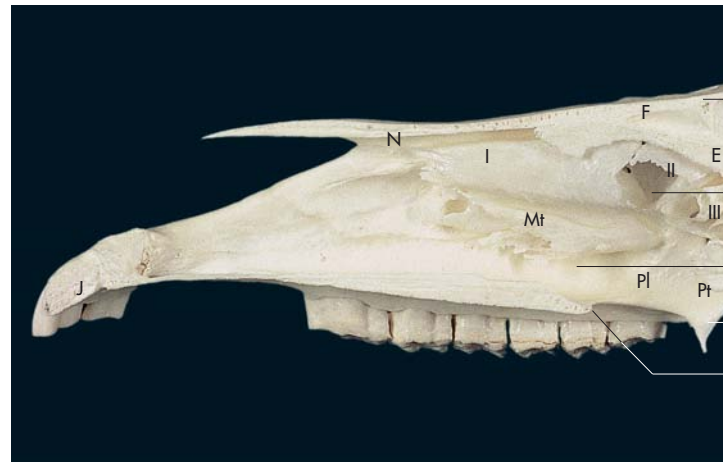


Figura 1-45 Parte facial de um crânio equino (vista medial de secção paramediano).

O seio é contínuo ao seio frontal; os seios combinados são denominados **seio conchofrontal** (sinus conchofrontalis). Não há comunicação direta entre esse seio e a cavidade nasal, mas eles se comunicam indiretamente por meio do seio maxilar caudal.

A maxila fornece a margem óssea para a **concha nasal ventral** (os conchae nasalis ventralis). Ela gira dorsalmente, formando o recesso da concha ventral rostralmente e o seio da concha ventral, caudalmente. Este último se comunica com o seio maxilar rostral. Todo o labirinto etmoidal compreende **6 endoturbinados** e **25 ectoturbinados** no equino. O primeiro endoturbinado se prolonga mais rostralmente do que os outros endoturbinados, situados ventralmente. O segundo endoturbinado é curto e contém o seio da concha média, que se comunica com o seio maxilar caudal. Os ectoturbinados são dispostos em duas fileiras, uma fileira lateral com os turbinados menores e uma fileira medial com os turbinados maiores.

Seios paranasais (sinus paranasales)

Os seguintes seios paranasais estão presentes no equino adulto:

- Seio maxilar caudal (sinus maxillaris caudalis);
- Seio maxilar rostral (sinus maxillaris rostralis);
- **Seio conchofrontal** (sinus conchofrontalis), o qual subdivide-se em um **seio de concha dorsal** (sinus conchae dorsalis) e um **seio frontal** (sinus frontalis);
- **Seio esfenopalatino** (sinus sphenopalatinus);
- **Seio de concha ventral** (sinus conchae ventralis).

O **seio maxilar caudal** (sinus maxillaris caudalis) maior se posiciona dentro da parte caudal do maxilar, do osso lacrimal e do osso zigomático. O **seio maxilar rostral** (sinus maxillaris rostralis) menor situa-se inteiramente dentro da parte rostral da maxila. Os dois seios maxilares são separados um do outro por um septo ósseo. Esse **septo** (septum sinuum maxillarium) costuma estar situado cerca de 4 a 6 cm da extremidade rostral da crista facial.

Os alvéolos dentários marcam o assoalho dos seios maxilares para os últimos três dentes molares (Figs. 1-41, 1-42, 1-43 e 1-45).

Mais adiante na direção medial, uma lâmina óssea de orientação sagital, que inclui o canal infraorbital em sua margem livre, se projeta até os seios maxilares e os divide em um compartimento medial e outro lateral. Os dois seios compartilham uma abertura na forma de ranhura em direção ao meato nasal médio, a **abertura nasomaxilar** (apertura nasomaxillaris), que se situa no nível do 5º dente molar no equino adulto (Fig. 1-45). O seio maxilar caudal se comunica direta ou indiretamente com todos os outros seios paranasais.

Tal distribuição anatômica explica como uma infecção se espalha por todos os seios paranasais. O seio maxilar caudal se comunica com o seio conchofrontal através da **abertura frontomaxilar** (apertura frontomaxillaris) no nível do ducto lacrimal. O seio conchofrontal compõe-se do seio da concha dorsal e do seio frontal. A união do palatino e do seio esfenoidal resulta na combinação de seio esfenopalatino. O seio maxilar rostral se comunica com o seio da concha ventral através da abertura conchomaxilar (apertura conchomaxillaris), a qual pode ser adentrada pelo canal infraorbital.

Coluna vertebral (columna vertebralis)

A **coluna vertebral** compõe-se de uma série de ossos ímpares, as vértebras, cuja quantidade varia entre os mamíferos domésticos. Embora as vértebras das diferentes regiões (cervical, torácica, lombar, sacral e caudal) cumpram funções diferentes e apresentem características próprias, todas elas compartilham uma estrutura básica (Fig. 1-46). As vértebras são classificadas como **ossos curtos** (ossa brevia) com substância esponjosa (substantia spongiosa) no centro e substância compacta (substantia compacta) envolvendo-a. Cada vértebra apresenta:

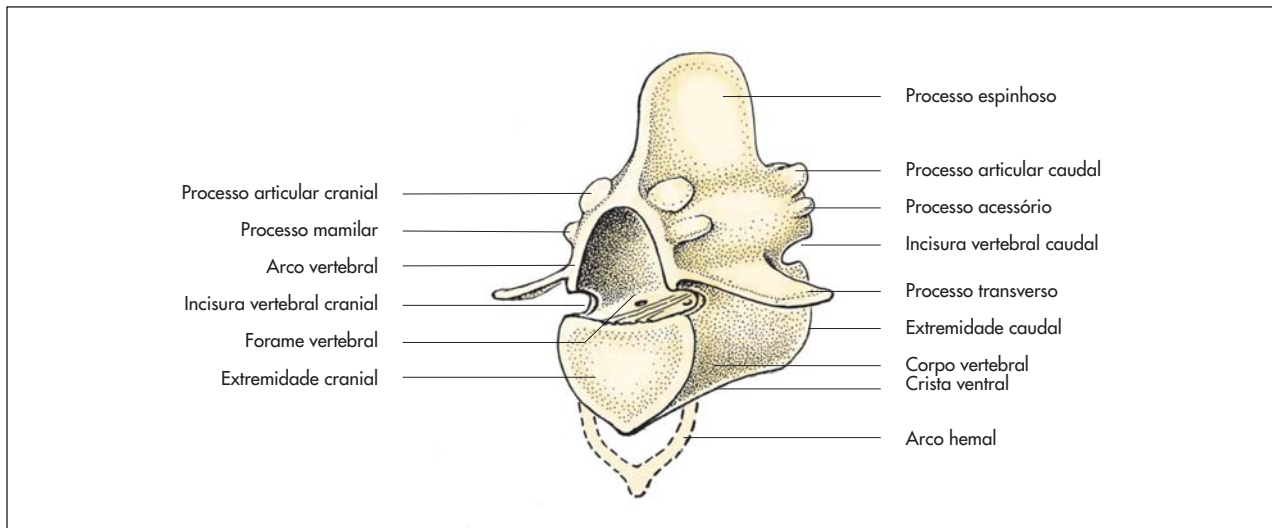


Figura 1-46 Estrutura básica de uma vértebra (representação esquemática, vista cranial).

- **Corpo** (corpus vertebrae);
- **Arco** (arcus vertebrae);
- **Processos** (processus vertebrae).

O **corpo** é a parte ventral prismática ou cilíndrica de uma vértebra sobre a qual se assentam as outras partes. Cada corpo vertebral apresenta uma **extremidade cranial** (extremitas cranialis) convexa e uma **extremidade caudal** (extremitas caudalis) côncava, as quais são recobertas por uma lâmina de cartilagem hialina, formando a parte não ossificada da epífise do corpo vertebral (Fig. 1-46).

Os **discos intervertebrais cartilaginosos** (disci intervertebrales) se interpõem entre as vértebras contíguas. A face dorsal do corpo da vértebra é marcada por sulcos longitudinais, forames nutritícios e uma ondulação mediana para a fixação de ligamentos. A face ventral possui a **crista ventral** (crista ventralis), que varia em tamanho dependendo da região da coluna vertebral.

O **arco vertebral** ou **arco neural** se forma sobre a face dorsal do corpo vertebral e, desse modo, delimita um **forame vertebral** (forame vertebrae) (Fig. 1-46). Cada arco vertebral é composto por dois pedículos laterais (pediculus arcus vertebrae) e uma lâmina dorsal (lamina arcus vertebrae). Os forames vertebrais correspondem aos forames das vértebras contíguas para formar o **canal vertebral** (canalis vertebralis), que circunda a medula espinal, suas meninges, nervos espinais, vasos sanguíneos, ligamentos, tecido adiposo e tecido conectivo.

O canal vertebral atinge seu maior diâmetro na altura da primeira e segunda vértebras cervicais. Sua largura diminui ao longo da coluna cervical, aumenta novamente na região torácica cranial e se estreita na região torácica caudal. O diâmetro se alarga novamente na região lombar e gradualmente fica mais estreito na altura da primeira vértebra caudal.

As vértebras caudais de gatos, cães e ruminantes apresentam resquícios de um **arco ventral** (Figs. 1-46, 1-75 e 1-76). As bases dos pedículos apresentam incisuras (incisura vertebralis

cranialis et caudalis). Quando vértebras sucessivas se articulam, as incisuras de cada um dos lados das vértebras adjacentes delineiam os forames intervertebrais (foramina intervertebralia), por onde atravessam os nervos espinais (Figs. 1-47 e 1-48). No sentido dorsal, a maior parte dos arcos vertebrais se encaixa sem deixar espaços, mas há três locais na coluna vertebral onde se forma um **espaço interarcos** (spatium interarcuale) entre os arcos das vértebras adjacentes (Fig. 1-49). Tais espaços têm importância clínica, pois possibilitam acesso ao canal vertebral para injeções ou para obter amostras do líquido cerebrospinal:

- **Espaço atlanto-occipital** (spatium atlanto-occipitale) entre o osso occipital e a primeira vértebra (atlas);
- **Espaço atlantoaxial** (spatium atlantoaxiale) entre a primeira (atlas) e a segunda (áxis) vértebras;
- **Espaço lombossacral** (spatium lumbosacrale) entre a última vértebra lombar e o sacro.

Cada vértebra apresenta uma determinada quantidade de **processos** (processus vertebrae) para a fixação de músculos e ligamentos e para a articulação com as vértebras adjacentes. Os seguintes processos podem estar presentes (Fig. 1-46):

- Um **processo dorsal** ou **espinhoso** (processus spinosus) na linha mediodorsal do arco vertebral;
 - Quatro **processos articulares** (processus articulares caudales et craniales), posicionados no sentido cranial e caudal em relação à raiz do processo espinhoso;
 - Dois **processos transversos** (processus transversi), que se projetam lateralmente a partir da base do arco vertebral;
 - Dois **processos mamilares** (processus mamillares) entre os processos articulares transverso e cranial das vértebras torácicas e lombares;
- Outros processos são encontrados em algumas espécies:

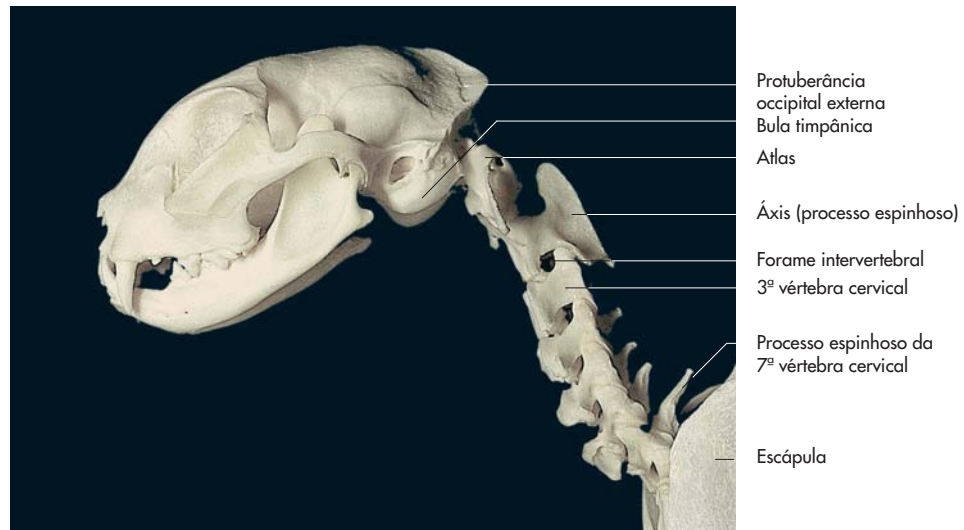


Figura 1-47 Crânio e coluna cervical de um gato (vista lateral).



Figura 1-48 Radiografia da coluna cervical de um cão (projeção laterolateral), cortesia da Prof^{ra}. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

- Dois **processos acessórios** (processus accessorii) entre os processos articulares transverso e caudal das últimas vértebras torácicas (carnívoros e suínos) e as vértebras lombares (carnívoros).

A quantidade de vértebras que compõem cada região é característica de cada espécie (Tab. 1-2, p. 98).

Vértebras cervicais (vertebrae cervicales)

A **primeira** (atlas) e a **segunda** (âxis) **vértebras cervicais** são extremamente modificadas para permitir a livre movimenta-

ção da cabeça (Figs. 1-47 a 1-55). O atlas aparentemente não possui corpo, e sim consiste em duas massas laterais (massae laterales) unidas por um arco dorsal e outro ventral (arcus dorsalis et ventralis), os quais constituem um anel ósseo. O **tubérculo dorsal** (tuberculum dorsale) situa-se na extremidade cranial do arco dorsal e o **tubérculo ventral** (tuberculum ventrale), na extremidade caudal do arco ventral. Um **processo transverso** (processus transversus) prolongado se projeta lateralmente de cada massa (massa lateralis); esses processos planos são chamados de **asas do atlas** (alae atlantis) (Figs. 1-41, 1-51 e 1-53).

A **face ventral** da asa é escavado para formar a **fossa do atlas** (fossa atlantis). Sua base é perfurada pelo **forame alar** (forame alare), ou em carnívoros pela **incisura alar** (incisura alaris). O **forame vertebral lateral** (forame vertebrae laterale)

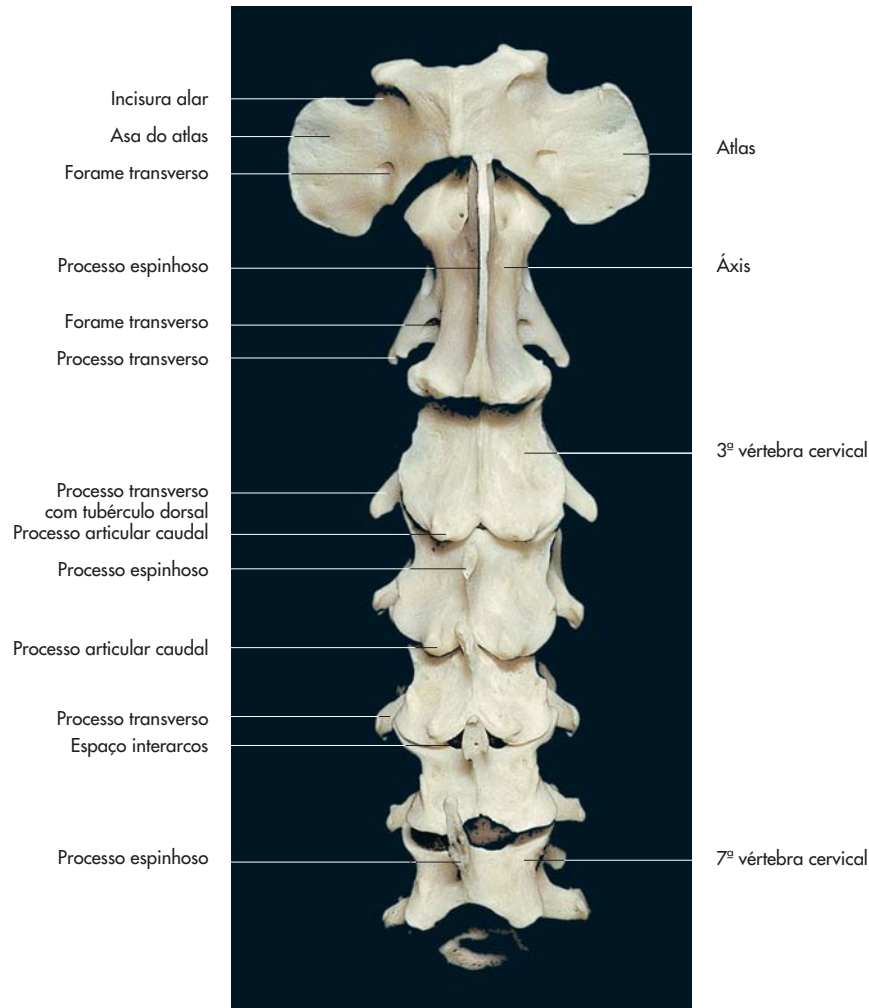


Figura 1-49 Coluna cervical de um cão (vista dorsal).

se abre na parte craniodorsal do arco vertebral. O **forame transverso** (forame transversarium) é um canal curto que atravessa a parte caudal da asa do atlas (Fig. 1-51) e não está presente em ruminantes.

A face cranial do arco ventral do atlas é escavado (fovea articularis cranialis) para se articular com os côndilos occipitais (condyli occipitalis) do osso occipital. A face dorsal do arco ventral apresenta uma face articular côncava transversa caudal, a **fóvea do dente** (fovea dentis), a qual se articula com o **dente** (dens) da segunda vértebra cervical. A fóvea do dente se mistura com as áreas articulares pouco profundas na face caudal das massas laterais (foveae articulares caudales), que se articulam com os processos articulares craniais da segunda vértebra cervical (Fig. 1-51).

O atlas modifica-se quanto à forma e estrutura para corresponder a suas funções. Os processos transversos prolongados, as **asas** (alae atlantis), propiciam fixação para a muscula-

tura dorsal e ventral, a qual é responsável pela movimentação da cabeça para cima e para baixo, e compõem a conexão muscular entre a coluna e a face nucal do osso occipital. A face articular caudal do atlas se articula com a segunda vértebra cervical. A margem livre lateral das asas do atlas propicia fixação para os músculos da cabeça e do pescoço responsáveis principalmente pelo movimento de rotação da cabeça. Os amplos espaços unidos da articulação atlantoaxial e atlanto-occipital sustentam movimentos verticais e rotatórios relativamente livres.

A **segunda vértebra cervical** (áxis) forma o eixo sobre o qual o atlas, e consequentemente a cabeça, giram (Figs. 1-47 a 1-50 e 1-52). Seu **corpo cilíndrico** (corpus vertebrae) apresenta uma **crista ventral** (crista ventralis) bem-desenvolvida. A extremidade cranial do corpo se caracteriza pelo **dente** situado centralmente, o qual é visto como o corpo deslocado do atlas com base em seu desenvolvimento. Ela é semelhante a um bastão em

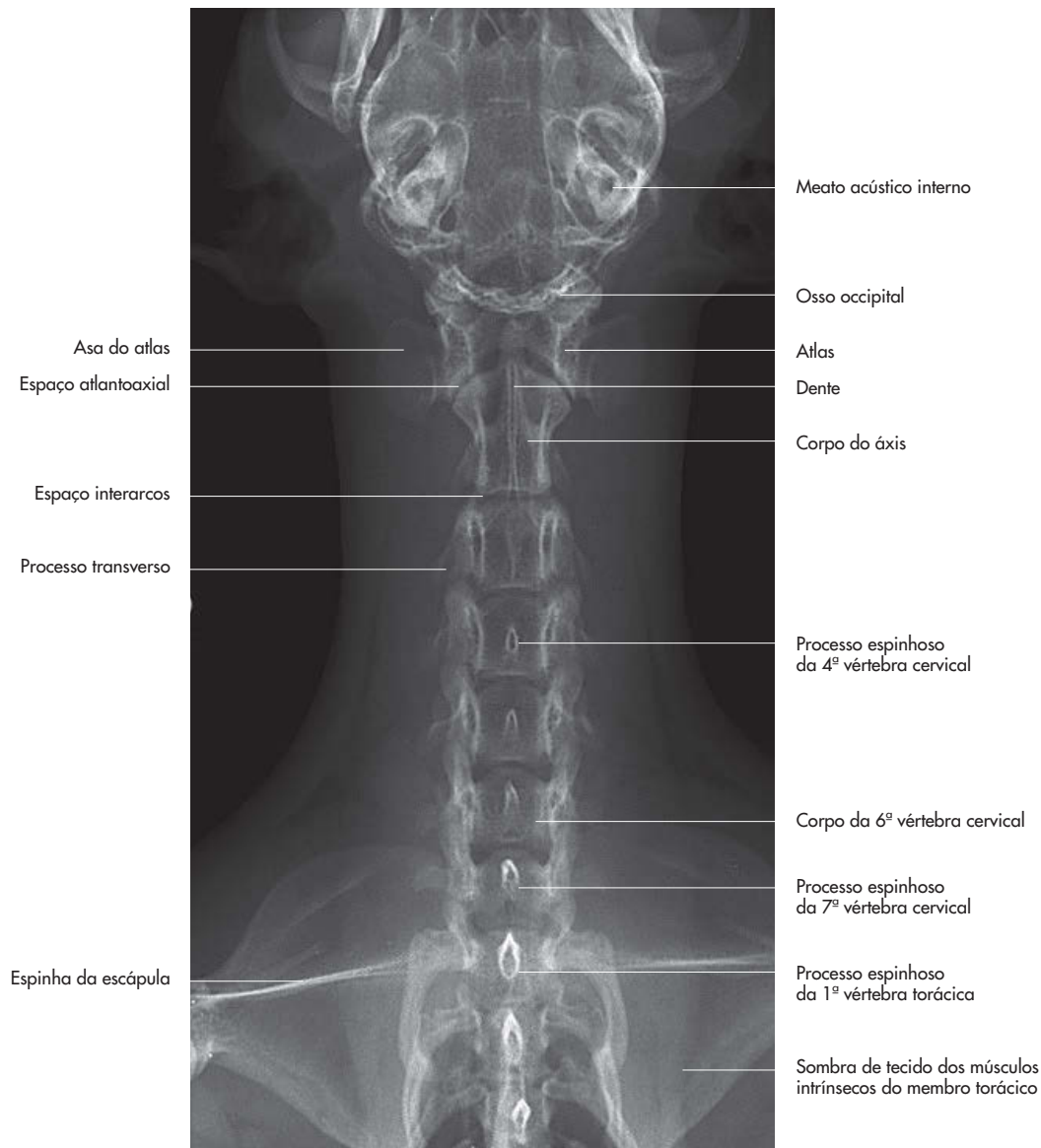


Figura 1-50 Coluna cervical de um gato (vista dorsoventral); cortesia da Prof^a. Dr^a Ulrike Matis, Munique.

carnívoros e a um bico em outras espécies, correspondendo à fôvea do dente do atlas. A **face articular ventral do dente** (facies articularis ventralis dentis) conflui com as **faces articulares craniais** (facies articularis cranialis) no equino e no bovino, mas é separada em outros mamíferos domésticos. A **face articular caudal** (facies articularis caudalis) é lisa e côncava, voltada para o disco intervertebral.

O **arco** (arcus vertebrae) do áxis possui o **processo espinhoso** (processus spinosus) alongado e protuberante, o qual se projeta sobre a extremidade cranial e caudal do corpo vertebral em carnívoros e apenas na extremidade caudal no suíno. Ele é uma lâmina óssea retangular em ruminantes e se bifurca caudal-

mente no equino. A **incisura vertebral caudal** (incisura vertebralis caudalis) que corresponde ao processo espinhoso é grande. O processo espinhoso conflui com os processos articulares caudais em carnívoros e equinos, mas permanece separado em ruminantes e no suíno.

Os **processos transversos** pares (processus transversi) são perfurados na direção da base pelo **forame transversos** (forame transversarium). A **incisura vertebral cranial** (incisura vertebralis cranialis), presente em carnívoros, é substituída por um **forame vertebral lateral** (forame vertebrae laterale) nos outros mamíferos domésticos, complementado por uma ponte óssea estreita. Assim como o atlas, o áxis é modelado conforme suas

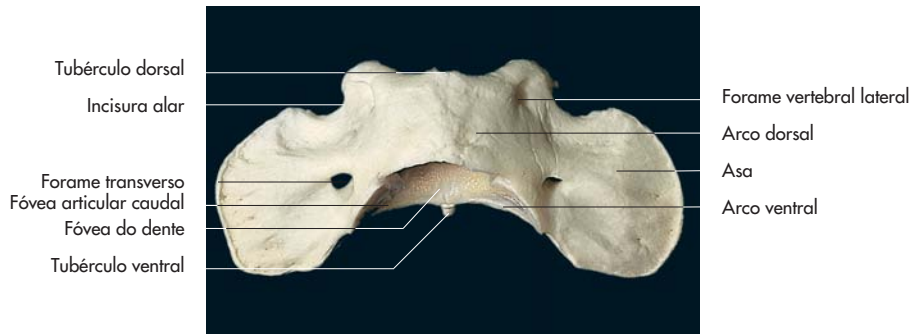


Figura 1-51 Primeira vértebra cervical (atlas) de um cão (vista dorsal).



Figura 1-52 Segunda vértebra cervical (eixo) de um cão (vista lateral).

funções. O dente do eixo forma, juntamente com a fóvea do atlas articular correspondente, uma articulação trocôidea (pivô) ao redor da qual o atlas e a cabeça giram. As faces articulares em cada lado do processo espinhoso formam a inserção de ligamentos (especialmente o ligamento nuchal) e de músculos.

Os **corpos das vértebras cervicais restantes** se tornam cada vez mais curtos do sentido cranial ao caudal. As faces ventrais da 3ª para a 5ª vértebra cervical possuem uma crista ventral firme, a qual se torna indistinta ou ausente na 6ª e 7ª vértebras. A extremidade cranial é convexa e a extremidade caudal é correspondentemente côncava, exceto em carnívoros e no suíno.

Os **processos espinhosos** (processus spinosi) são relativamente curtos na maioria dos mamíferos domésticos, mas seu comprimento aumenta gradualmente em direção à parte torácica da coluna. No equino, apenas a 7ª vértebra cervical possui um processo espinhoso distinto.

Os processos transverso e articular são bem desenvolvidos em todas as vértebras cervicais. Da 3ª à 6ª vértebra cervical, o processo transverso é perfurado pelo **forame transverso** (forame transversarium). O somatório dos forames transversos forma um **canal transverso** (canalis transversarius) nos dois lados da coluna vertebral cervical, o qual abriga a passagem do nervo vertebral, e da artéria e veia vertebrais. A extremidade livre de cada processo transverso se ramifica em um **tubérculo dorsal** (tuberculum dorsale) caudalmente e um **tubérculo ventral** (tuberculum ventrale) cranialmente, os quais são considerados uma costela rudimentar e resíduo do processo transverso de uma vértebra torácica. O tubérculo ventral da 6ª vértebra cervical é au-

mentado para formar uma **extensão lamelar** (lamina ventralis) característica.

Os **processos articulares** (processus articulares) são grandes, orientados horizontalmente, e possuem faces articulares planas. As extremidades cranial e caudal dos arcos vertebrais apresentam incisuras profundas em ambos os lados (incisurae vertebrales craniales et caudales) e, desse modo, formam grandes forames intervertebrais (foramina intervertebralia) entre vértebras contíguas. A 7ª vértebra cervical é facilmente identificada. Ela se caracteriza por um processo espinhoso elevado e pequenos processos transversos, pela ausência de uma crista ventral (com exceção do cão), e um forame transverso. A extremidade caudal do corpo vertebral apresenta **fóveas articulares** (fovea costalis caudalis) pares, as quais compõem uma face articular comum para a cabeça da primeira costela juntamente com a face articular cranial da 1ª vértebra torácica.

Vértebras torácicas (vertebrae thoracicae)

A **coluna torácica** compõe-se de uma cadeia de vértebras torácicas. Elas formam, parcialmente justapostas, um bastão ósseo ligeiramente dorsoconvexo, o qual se caracteriza por sua flexibilidade limitada. Adaptadas à sua função, as vértebras torácicas são equipadas com aspectos anatômicos especiais: os longos processos espinhosos para a fixação da forte musculatura da cabeça e do pescoço em suínos e herbívoros. As vértebras torá-

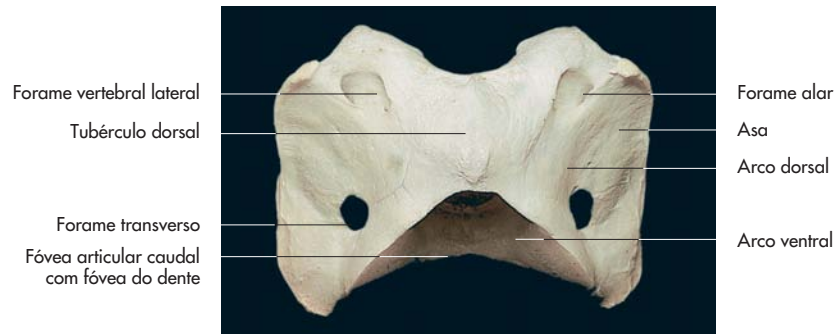


Figura 1-53 Primeira vértebra cervical (atlas) de um equino (vista dorsal).

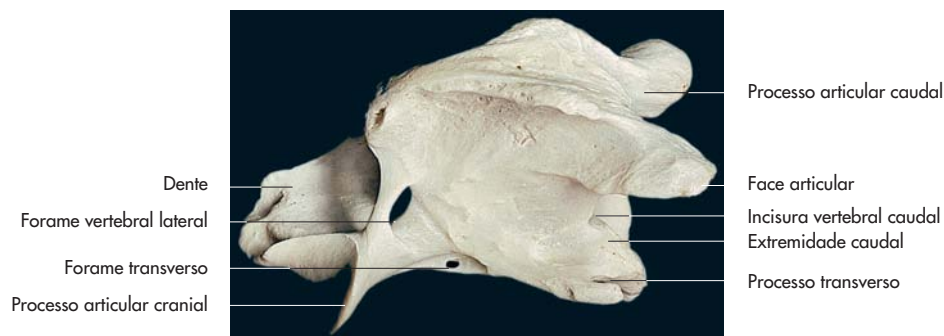


Figura 1-54 Segunda vértebra cervical (axis) de um equino (vista lateral).



Figura 1-55 Terceira vértebra cervical de um equino (vista dorsolateral).

cicas craniais desempenham uma função adicional como parte da coluna vertebral completa ao transmitir o peso do corpo para os membros torácicos e, juntamente com as costelas, propiciam fixação para os músculos das costelas, do tórax e do ombro.

As vértebras torácicas se articulam com as costelas e correspondem a elas em quantidade. Pequenas variações na quantidade são comuns entre espécies e raças diferentes e costumam ser compensadas por alterações recíprocas na quantidade de vértebras lombares. Todas as vértebras torácicas compartilham as seguintes características (Figs. 1-56 e 1-64):

- **Corpos curtos com extremidades planas** (extremities);
- **Processos articulares** (processus articulares) curtos;
- **Arcos vertebrais** (arcus vertebrae) de encaixe muito próximo;
- **Processos espinhosos** (processus spinosi) bastante longos;
- **Fóveas costais** nas duas extremidades para as cabeças da costela (foveae costales) e nos **processos transversos** para os tubérculos da costela.



Figura 1-56 Radiografia do pescoço caudal e tórax cranial de um gato (projecção laterolateral); cortesia da Prof^a. Dr^a Ulrike Matis, Munique.



Figura 1-57 Radiografia do tórax dorsal de um gato (projecção laterolateral); cortesia da Prof^a. Dr^a Ulrike Matis, Munique.

Os **corpos vertebrais** são curtos na região torácica cranial, mas aumentam de comprimento gradualmente no sentido caudal, onde também há uma crista ventral. As extremidades cranial e caudal das vértebras torácicas caudais são achatadas para se ajustarem aos discos intervertebrais, o que gera uma gama limitada de movimentos entre as duas vértebras vizinhas. Os **processos articulares** das vértebras torácicas craniais são representados por fôveas ovais. As **fôveas articulares craniais** (foveae articulares craniales) posicionam-se na direção cranio-dorsal sobre a base do processo espinhoso e se orientam tangencialmente ao arco vertebral. As **fôveas articulares caudais** (foveae articulares caudales) situam-se na porção caudal da base do processo espinhoso, mas se orientam sagitalmente em direção ao arco. Essa disposição das fôveas articulares responde pelo movimento rotacional relativamente livre da região toracocraniana em comparação à restrição dos movimentos dorsoventrais das regiões torácica e lombar caudais.

Enquanto as **incisuras vertebrais craniais** (incisurae vertebrales craniales) são superficiais, as **incisuras caudais** (incisurae vertebrales caudales) são muito mais profundas. O **forame intervertebral** é comparativamente maior para permitir a passagem dos nervos e vasos espinhais, e costuma ser dividido em dois por uma ponte óssea em ruminantes. Os **processos espinhosos** (processus spinosi) são bastante proeminentes e se prolongam

desde a face dorsal do arco vertebral (Figs. 1-56, 1-57, 1-61 e 1-62). Em carnívoros, o comprimento dos processos espinhosos diminui gradualmente ao longo de toda a região torácica; no suíno e em ruminantes eles ficam mais elevados nas três primeiras vértebras, se tornam progressivamente mais curtos até a 11ª vértebra no suíno e na 12ª ou 13ª vértebra em ruminantes e permanecem com o mesmo comprimento até o final da coluna torácica. No equino, os processos espinhosos das primeiras quatro vértebras torácicas aumentam em altura e se tornam mais curtos até a 13ª ou 14ª vértebra. Os processos espinhosos mais elevados das três ou quatro primeiras vértebras torácicas compõem a base óssea para a cernelha.

Os **processos espinhosos** das vértebras torácicas craniais têm orientação caudodorsal, enquanto as vértebras torácicas caudais e as vértebras lombares são inclinadas cranialmente. A vértebra torácica cujo processo espinhoso é quase perpendicular ao eixo longo do osso é denominada **vértebra diafragmática** ou **anticlinal** (vertebra anticlinalis): ela é a 10ª vértebra torácica no cão (Fig. 1-58), a 12ª no suíno e no caprino, a 13ª no bovino e a 16ª no equino. Os **processos mamilares** (processus mamillares) estão presentes apenas nas vértebras torácicas e lombares. Eles situam-se no sentido imediatamente cranial aos processos transversos nas vértebras posicionadas em sentido cranial à vértebra anticlinal, e estão unidos com os processos articulares para for-



Figura 1-58 Radiografia da região toracolombar da coluna de um cão (projecção laterolateral); cortesia da Profª. Drª. Ulrike Matis, Munique.



Figura 1-59 Radiografia da coluna torácica de um cão (projecção laterolateral); cortesia da Profª. Drª. Ulrike Matis, Munique.

mar os **processos mamilares articulares** (processus mamillares articulares) combinados nas vértebras caudais à vértebra anticlinal. O corpo de cada vértebra torácica possui uma **fóvea costal cranial** e outra **caudal** (fovea costalis cranialis et caudalis) lateral à base do arco vertebral. As fóveas das vértebras adjacentes, complementadas pelos discos intervertebrais, formam cavidades para as cabeças das costelas. Os curtos e firmes **processos transversos** (processus transversi) apresentam **fóveas articulares** para a articulação com o **tubérculo da costela** (foveae costales processus transversi). As duas fóveas costais são mais profundas e situadas mais distantes uma da outra na região torácica cranial, mas se tornam progressivamente menos profundas e mais próximas, o que resulta em maior estabilidade das costelas craniais e maior mobilidade caudal.

Vértebras lombares (vertebrae lumbales)

As **vértebras lombares** diferem das vértebras torácicas por serem mais longas e apresentarem um formato de corpo mais uniforme (Figs. 1-65 a 1-71). As fóveas costais inexistem, os processos espinhosos são mais curtos e voltados craniodorsalmente,

os processos transversos são longos, achatados e sua projeção lateral é maior. As extremidades cranial e caudal (extremidades craniales et caudales) dos corpos apresentam faces articulares planas. Os arcos vertebrais formam um canal vertebral mais largo para acomodar o inchamento da medula espinal na região lombar, a **intumescência lombar** (intumescentia lumbalis).

Os **processos espinhosos** costumam apresentar a mesma altura e inclinação cranial. Em carnívoros, as primeiras quatro ou cinco vértebras lombares se tornam progressivamente mais longas. No bovino, elas apresentam uma inclinação caudal, enquanto em pequenos ruminantes elas se orientam perpendicularmente ao eixo longo das vértebras.

Os **processos transversos** prolongados são o aspecto característico das vértebras lombares. Eles representam costelas rudimentares e, portanto, são denominados **processos costais** (processus costales). Em carnívoros e no suíno, eles apresentam inclinação cranioventral, enquanto em ruminantes e no equino eles se orientam horizontalmente (Figs. 1-67, 1-68, 1-69 e 1-71).

A **primeira vértebra lombar** apresenta os processos transversos mais curtos. A vértebra lombar mais longa costuma ser a 3ª ou 4ª na maioria dos mamíferos domésticos, exceto em carnívoros, nos quais o processo transversos mais longo encontra-se na 5ª ou 6ª vértebra lombar. No equino, os processos

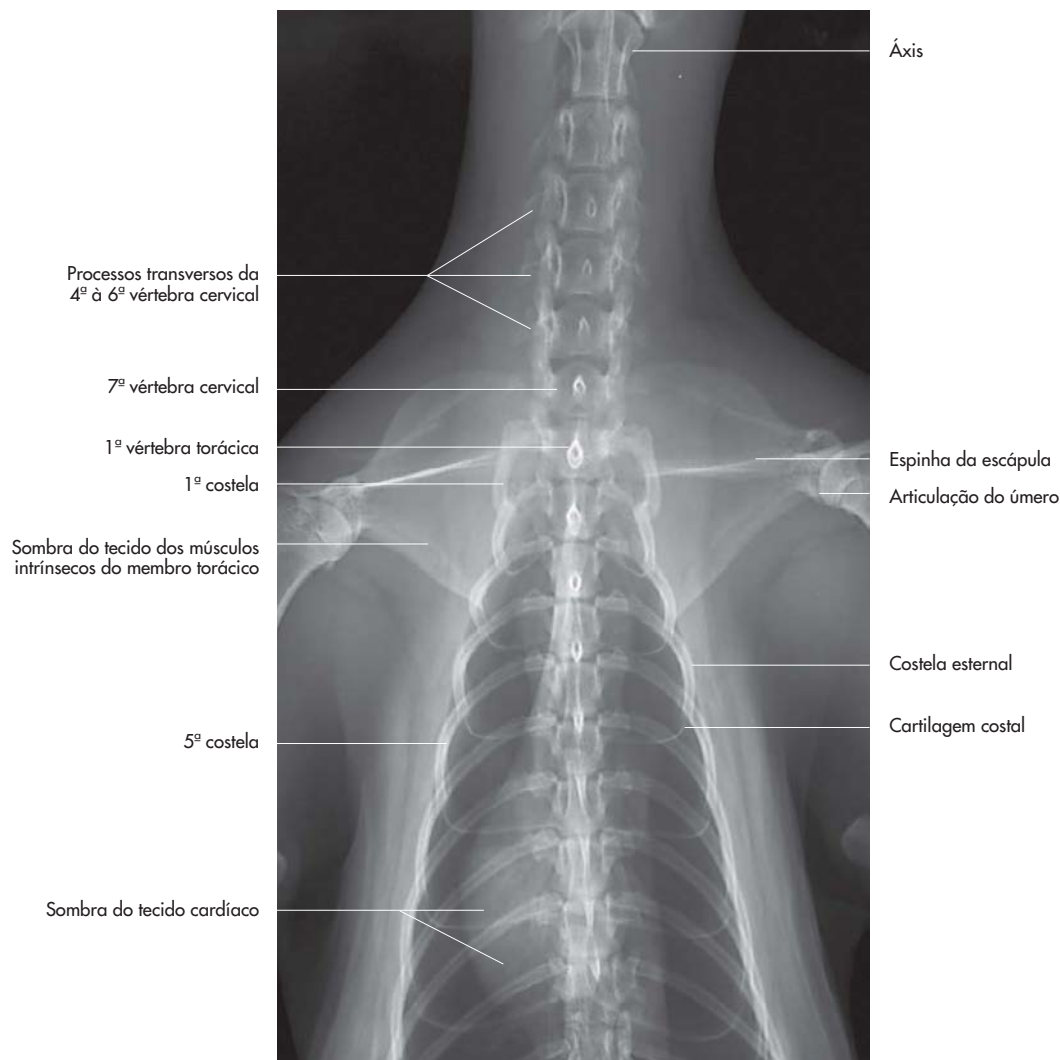


Figura 1-60 Radiografia do pescoço e tórax de um gato (projção ventrodorsal); cortesia da Profª. Drª. Ulrike Matis, Munique.

Tabela 1-2 Comparação do número de vértebras dos mamíferos domésticos

Vértebras	Carnívoros	Suínos	Bovinos	Pequenos ruminantes	Equinos
Vértebras cervicais	7	7	7	7	7
Vértebras torácicas	12-14	13-16	13-16	13	18
Vértebras lombares	(6) 7	5-7	6	6	5-7
Vértebras sacrais	3	4	5	(3) 4-5	5
Vértebras caudais	20-23	20-23	18-20	13-14	15-21



Figura 1-61 Esqueleto do tórax de um gato (vista lateral).

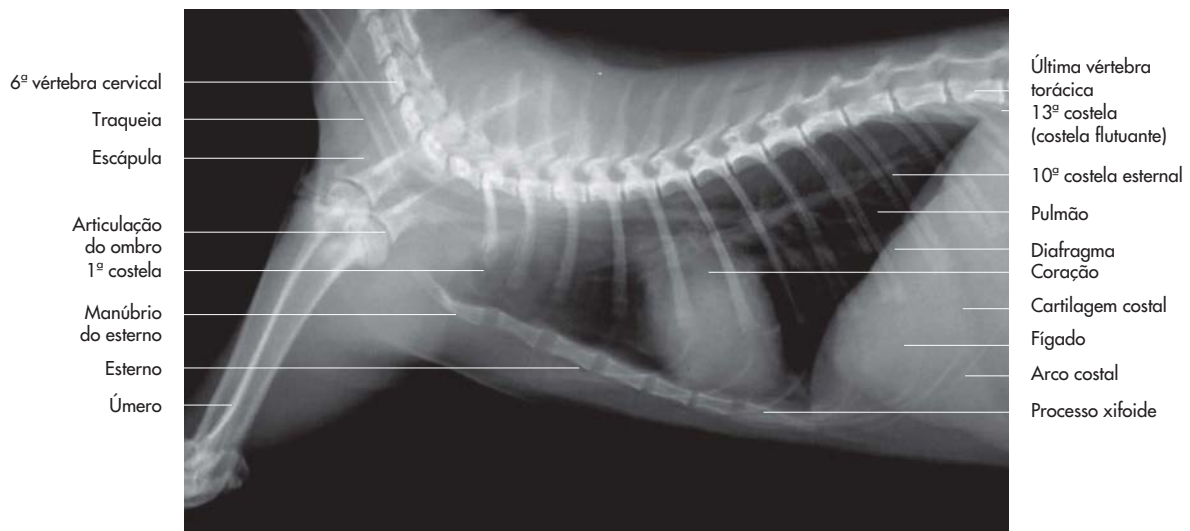


Figura 1-62 Radiografia do tórax de um gato (projeção lateral); cortesia da Profª. Drª. Ulrike Matis.



Figura 1-63 13ª vértebra torácica de um cão (vista lateral).

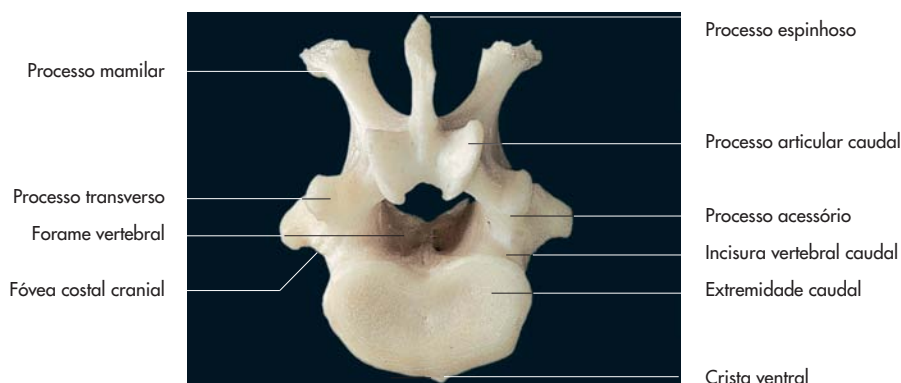


Figura 1-64 13ª vértebra torácica de um cão (vista caudal).

transversos das duas últimas vértebras lombares e os processos transversos da última vértebra lombar e 1ª vértebra sacral se articulam uns com os outros, o que resulta na divisão do forame intervertebral em uma abertura dorsal e outra ventral. Os **processos transversos** e **espinhosos**, bem como a crista ventral pronunciada, fornecem amplas superfícies para a fixação dos músculos lombares internos e das musculaturas abdominal, axial e pélvica.

A orientação sagital dos **processos articulares** permite movimento apenas na direção ventral e dorsal, e é quase impossível produzir movimentos laterais. Os processos articulares se unem com os processos mamilares para formar o **processo mamilar articular** em formato de clava.

Os **espaços interarcos** (spatia interarcualia) são estreitos na região lombar, mas largos entre a última vértebra lombar e a 1ª vértebra sacral, formando o **espaço interarcos lombossacral** (spatium interarcuale lumbosacrale), que pode ser usado como ponto de acesso ao canal vertebral. No gato, o espaço interarcos entre as duas últimas vértebras lombares também é largo o suficiente para permitir injeções no canal vertebral.

Vértebras sacrais (vertebrae sacrales)

As **vértebras sacrais** e seus discos intervertebrais ossificados unem-se firmemente para formar um único osso, o **sacro** (os sa-

crum), em todas as espécies domésticas (Figs. 1-65, 1-66, 1-69, 1-70, 1-72 a 1-74). A fusão de elementos isolados geralmente se completa até 1,5 anos de idade em carnívoros e suínos, de 3 a 4 anos em ruminantes, e de 4 a 5 anos em equinos. A ossificação das articulações vertebrais resulta em uma perda de flexibilidade da coluna vertebral sacral, o que aumenta a eficácia da transmissão do ímpeto de avanço na locomoção dos membros pélvicos para a coluna vertebral.

A **1ª vértebra sacral** com suas asas prolongadas forma uma articulação firme com a cintura pélvica, através da qual o impulso dos membros pélvicos se transmite ao tronco. As partes mais caudais do sacro não participam diretamente dessa articulação, mas compõem a parte principal do teto da cavidade pélvica. A variedade limitada de funções das vértebras sacrais se reflete na arquitetura simplificada do sacro.

O **sacro** (os sacrum) é um quadrilátero em carnívoros, mas triangular em outros mamíferos domésticos (Figs. 1-69, 1-70, 1-72 e 1-74). Ele se divide em uma **base** (basis ossis sacri) ampla cranialmente, duas **partes laterais** (partes laterales), aumentadas pelas **asas do sacro** (alae ossis sacri) e uma **extremidade caudal** (apex ossis sacri). Sua **face dorsal** (facies dorsalis) apresenta processos espinhosos, que podem estar presentes apenas em forma residual em algumas espécies, e várias ondulações. A face ventral, voltada para a **cavidade pélvica** (facies pelvina), se caracteriza por **linhas transversais** (lineae transversae), que indicam os limites anteriores das vértebras individuais.



Figura 1-65 Radiografia da coluna lombar de um cão (projecção laterolateral); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

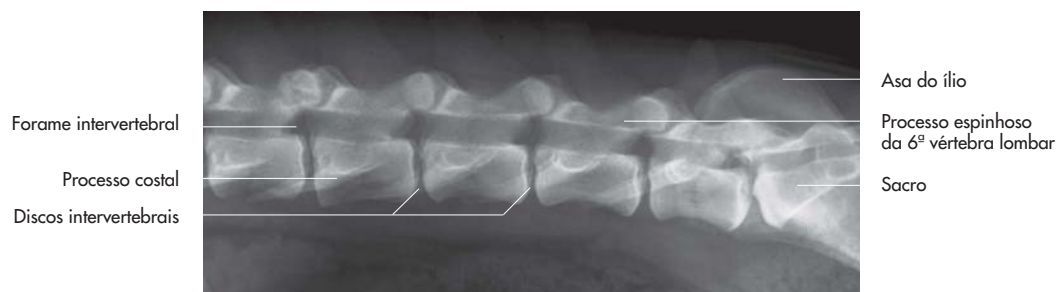


Figura 1-66 Radiografia da coluna lombar de um cão (projecção laterolateral); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.



Figura 1-67 Coluna lombar de um cão (vista lateroventral).

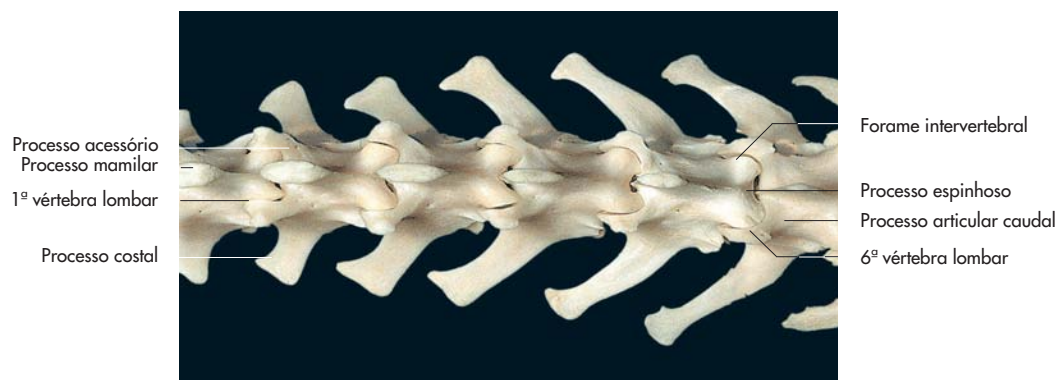


Figura 1-68 Coluna lombar de um cão (vista dorsal).

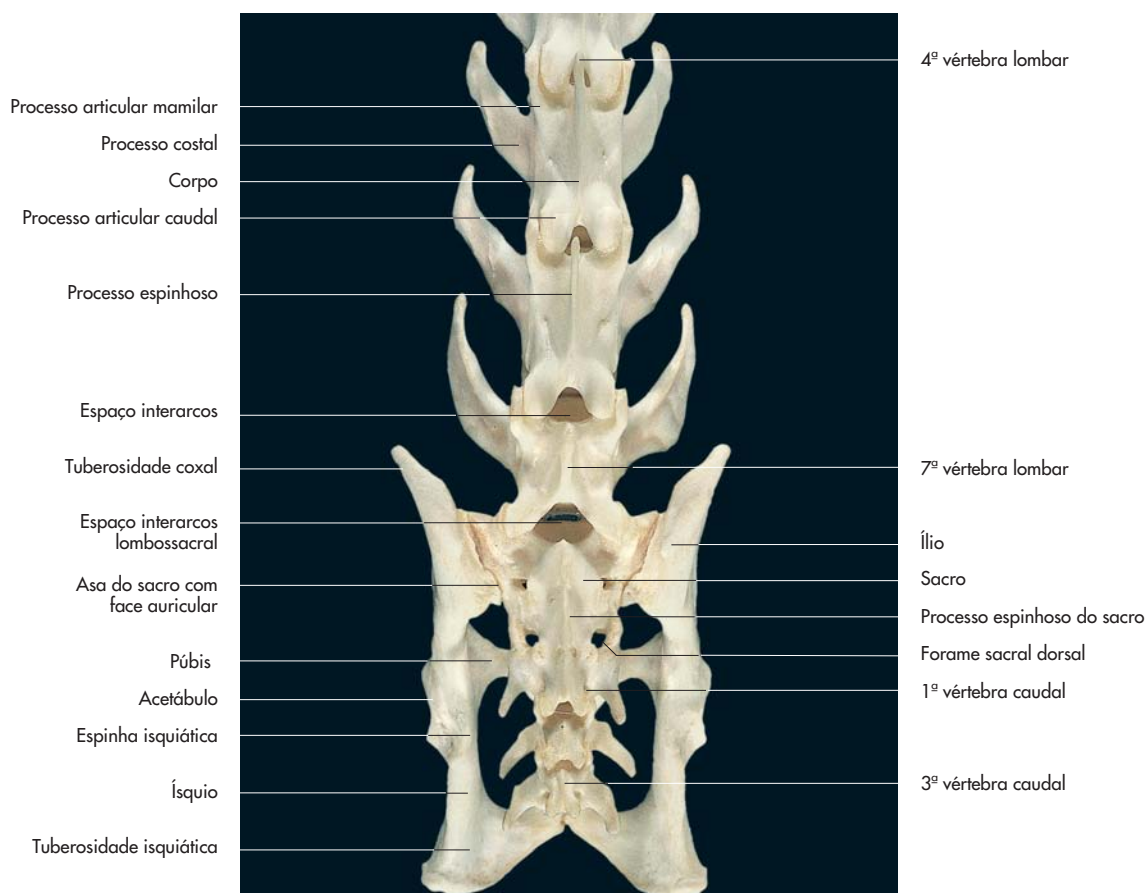


Figura 1-69 Últimas vértebras lombares, sacro e pelve de um gato (vista dorsal).

A **face dorsal** fornece fixação para a musculatura ilíaca, da garupa e do membro pélvico, e apresenta aberturas para a passagem dos nervos espinais dorsais do **plexo lombossacral** (plexus lumbosacralis). A face ventral do sacro é lisa e ligeiramente côncava, perfurada pelas aberturas para as ramificações ventrais dos nervos espinais. O canal vertebral é muito mais estreito na região sacral (canalis sacralis) do que na região lombar, e seu diâmetro se reduz ainda mais para cerca de metade de seu tamanho na extremidade sacral. A extremidade cranial se articula com a última vértebra lombar e apresenta incisura para formar a **incisura vertebral cranial** (incisura vertebralis cranialis). Sua margem ventral apresenta uma projeção cranioventral, o **promontório** (promontorium) (Fig. 1-72); dorsalmente ela apresenta processos articulares craniais.

As **partes laterais** são formadas pelos processos transversos unidos das vértebras sacrais e são ampliadas pelo prolongamento das asas do sacro, as quais se projetam lateralmente e se originam da 1ª vértebra sacral (Figs. 1-69, 1-72 a 1-74). A 2ª vértebra sacral contribui para a formação das asas do sacro em carnívoros, suínos e pequenos ruminantes. Na face dorsal de cada asa encontra-se uma área oval (facies auricularis), recoberta

com cartilagem, para a articulação com a asa do ílio, com a qual ela forma uma articulação rígida. A margem dorsal da asa do sacro é rugosa para a fixação dos ligamentos sacroilíacos (tuberositas sacralis).

A face dorsal possui **processos espinhosos** inclinados caudalmente. Eles apresentam grandes diferenças entre as espécies domésticas (Figs. 1-69, 1-73 e 1-74). Em carnívoros e no equino, as terminações livres dos processos espinhosos permanecem separadas, enquanto suas bases são unidas. Em ruminantes, as espinhas dorsais se unem para formar a **crista sacral mediana** (crista sacralis mediana). No suíno os processos espinhosos são substituídos por uma crista não definida. Os **processos transversos** se unem para formar uma **crista sacral lateral** (crista sacralis lateralis), a qual é diferenciada no suíno e no equino, mas irrelevante nos outros mamíferos domésticos. Uma **crista sacral intermediária** (crista sacralis intermedia) encontra-se em ruminantes e representa os rudimentos unidos dos processos articulares. Em outros mamíferos domésticos, essa crista é substituída por pequenos tubérculos. Os nervos do plexo lombossacral deixam o canal vertebral através dos forames sacrais ventral e dorsal (foramina sacralia ventralia et dorsalia).

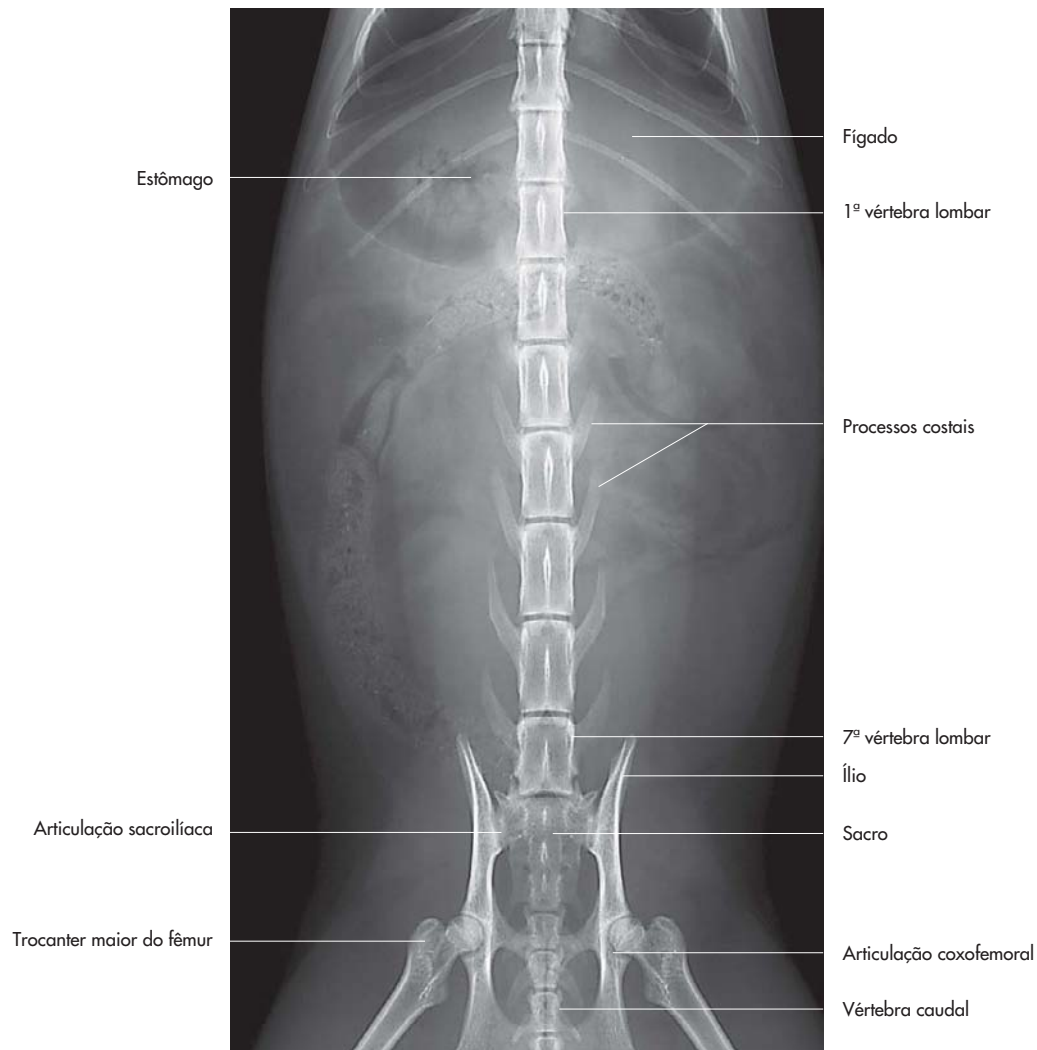


Figura 1-70 Vértebras lombares, sacro e pelve de um gato (projeção ventrolateral); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.



Figura 1-71 5ª vértebra lombar de um equino (vista dorsal).

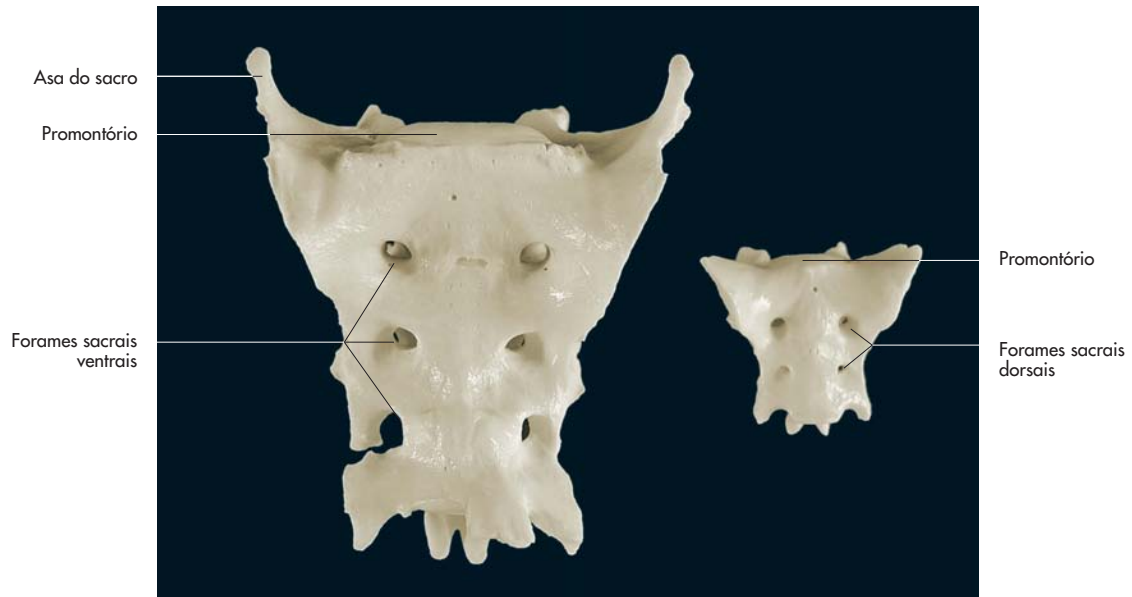


Figura 1-72 Sacro de um cão (esquerda) e de um gato (direita) (vista ventral).

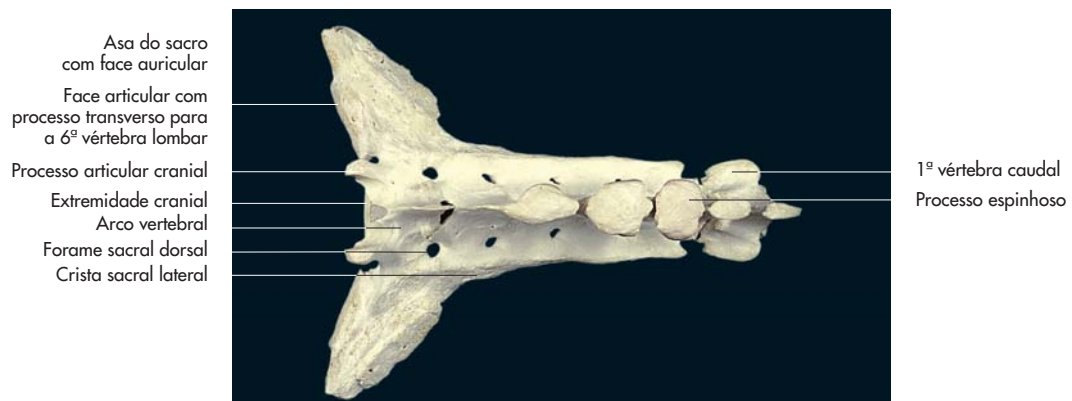


Figura 1-73 Sacro de um equino (vista dorsal).



Figura 1-74 Sacro de um equino (vista lateral).

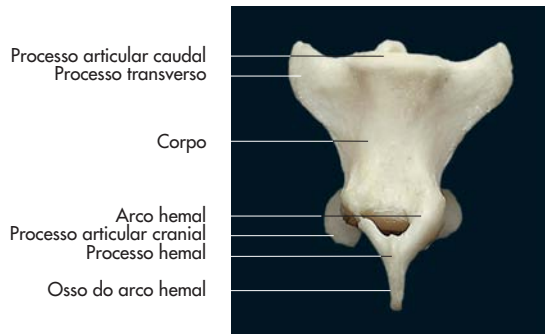


Figura 1-75 4ª vértebra caudal de um cão (vista ventral).

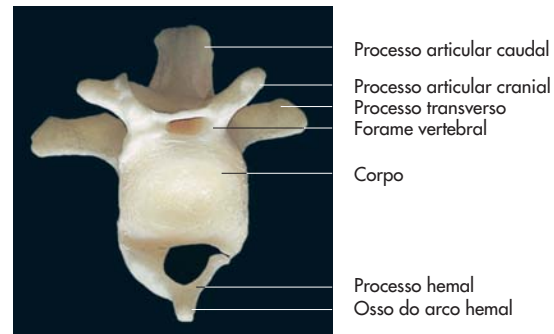


Figura 1-76 5ª vértebra caudal de um cão (vista cranial).

Vértebras caudais ou coccígeas (vertebrae caudales)

O tamanho das **vértebras caudais** diminui gradualmente da primeira à última vértebra. Elas apresentam uma simplificação progressiva quanto a seu formato ao perderem aspectos vertebrais característicos, como arcos e processos. As últimas vértebras caudais se parecem com bastões cilíndricos cujo tamanho se reduz paulatinamente.

Os constituintes craniais da espinha caudal se adaptam caracteristicamente à arquitetura anatômica comum das vértebras representativas, porém as mais caudais são reduzidas gradualmente até se tornarem bastões simples, ao perder aspectos característicos, principalmente os processos. No equino, os processos espinhosos da segunda vértebra caudal são bifurcados e o arco da terceira vértebra caudal já se apresenta incompleto; desse modo, o canal vertebral é aberto dorsalmente. Os processos transversos se reduzem a pequenas elevações e, a partir da 7ª vértebra caudal em diante, não há mais processos, e o indício de sua posição anterior se reduz a pequenas ondulações ósseas.

Para a proteção dos vasos caudais (coccígeos), a face ventral de algumas vértebras caudais (da 1ª à 8ª vértebra caudal em ruminantes, da 5ª à 15ª vértebra caudal em carnívoros) apresenta processos paramedianos, os **processos hemais** (processus hemales). Esses processos hemais formam **arcos hemais ventrais** (arcus hemalis) sobre determinadas vértebras caudais (2ª e 3ª no bovino, 3ª a 8ª em carnívoros) (Figs. 1-75 e 1-76). Os espaços interarcos entre o sacro e a 1ª vértebra caudal e entre as primeiras vértebras caudais são alargados e propiciam acesso ao canal vertebral.

Esqueleto torácico (skeleton thoracis)

O **esqueleto torácico** compreende as **vértebras torácicas** (vertebrae thoracicae), as **costelas** (costae) e o **esterno** (Figs. 1-60 a 1-62, 1-77 e seguintes). O tórax envolve a **cavidade torácica** (cavum thoracis), a qual é acessível cranialmente através da abertura cranial ou do recesso entre as primeiras costelas (apertura thoracis cranialis). A abertura caudal (apertura thoracis caudalis) posiciona-se entre os arcos costais. A parede torácica compõe-se do **arco costal** (arcus costalis), dos **espaços intercostais** (spatia intercostalia) e do ângulo entre os arcos costais esquerdo

e direito (angulus arcuum costalium). O tórax ósseo é comprimido lateralmente em sua parte cranial e se alarga caudalmente em herbívoros, porém é mais volumoso e profundo ventralmente em carnívoros.

Costelas (costae)

As **costelas** formam o esqueleto das paredes torácicas laterais. Elas estão dispostas serialmente em pares e são intercaladas pelos espaços intercostais. Cada costela consiste em uma parte dorsal óssea, a **parte óssea** (os costale) (Figs. 1-77 e seguintes), e uma parte ventral cartilaginosa, a **cartilagem costal** (cartilago costalis) (Fig. 1-83), as quais se encontram na **junção costocondral**.

As partes dorsais de todas as costelas se articulam com as vértebras torácicas, enquanto as cartilagens costais se diferenciam quanto à articulação com o esterno (Figs. 1-81 a 1-83). As primeiras sete a nove costelas se articulam diretamente com o esterno e, portanto, são denominadas **esternais** ou “**costelas verdadeiras**” (costae verae seu sternales). As costelas caudais remanescentes se articulam indiretamente com o esterno ao se unirem com a cartilagem da costela em frente para formar o arco costal.

Essas costelas são denominadas **asternais** ou “**costelas falsas**” (costae spuriae seu asternales). As costelas no final da série, cuja cartilagem termina livre na musculatura sem ligação a uma cartilagem adjacente, são denominadas “**costelas flutuantes**” (costae fluctuantes). No cão e no gato, o último par de costelas é sempre flutuante.

A quantidade de pares de costelas corresponde à quantidade de vértebras torácicas. Portanto, os carnívoros possuem 12 a 14 pares de costelas, o suíno 13 a 16, os ruminantes 13, e o equino 18. A proporção entre costelas esternais e asternais é de 9:4 em carnívoros, 7:7 (8) no suíno, 8:5 em ruminantes e 8:10 no equino, mas pode variar com a quantidade de vértebras torácicas.

Todas as costelas compartilham uma arquitetura básica comum (Figs. 1-77 a 1-80), a qual é composta de:

- **Cabeça** (caput costae) com suas faces articulares (facies articulares capitis costae);
- **Colo** (collum costae);
- **Tubérculo** (tuberculum costae) com sua face articular (facies articularis tuberculi costae);
- **Corpo ou haste** (corpus costae);
- **Extremidade esternal**.

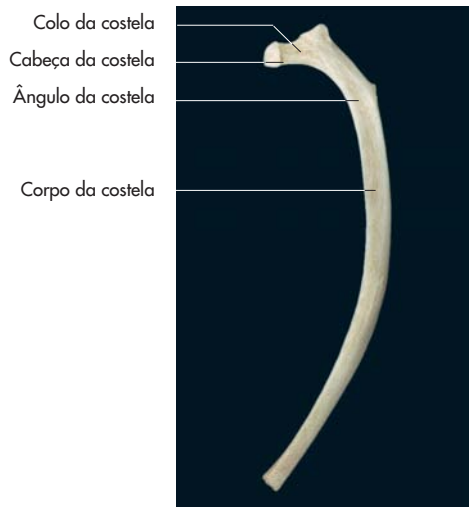


Figura 1-77 Costela de um cão (vista caudal).



Figura 1-78 Costela de um suíno (vista caudal).

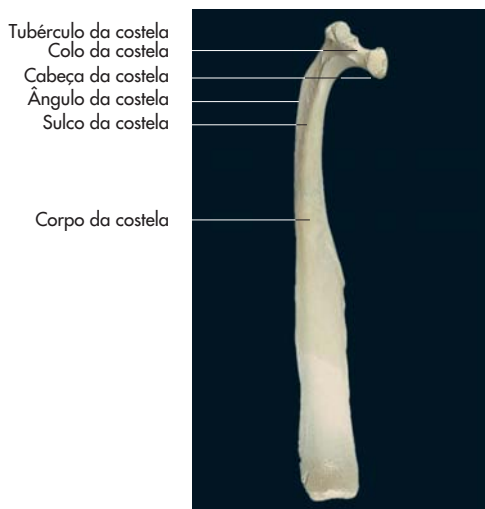


Figura 1-79 Costela de um bovino (vista caudal).

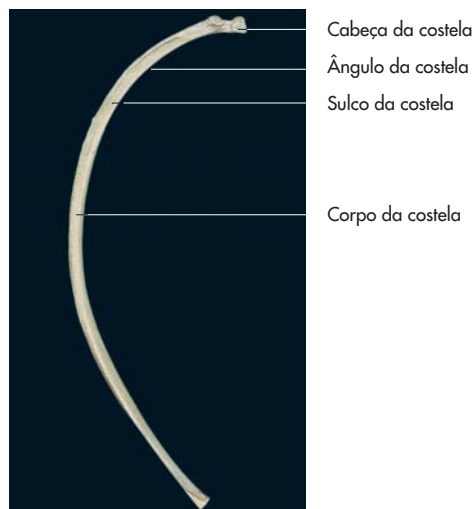


Figura 1-80 Costela de um equino (vista caudal).

A extremidade vertebral possui uma **cabeça** (caput costae) arredondada que apresenta uma face cranial e outra caudal (facies articularis capitis costae) para a articulação com a reentrância, formada pelas fôveas costais cranial e caudal nos corpos de duas vértebras adjacentes. As duas faces articulares são separadas por um sulco para a fixação do ligamento intra-articular da cabeça da costela. A cabeça é ligada ao corpo da costela por um **colo** (collum costae) distinto, o qual possui um **tubérculo** (tuberculum costae) na união do corpo. O tubérculo da costela apresenta uma fôvea (facies articularis tuberculi costae) para articulação com o processo transversal da mesma vértebra. Como os colos das costelas se tornam cada vez mais curtos na direção caudal (exceto no bovino), as fôveas articulares da cabeça e do tubérculo ficam mais próximas até confluí-

rem, o que resulta em aumento da mobilidade dos últimos pares de costelas. O **corpo** ou **haste** da costela é distal em relação ao tubérculo da costela (corpus costae). A região onde a curva do corpo da costela é mais pronunciada é denominada **ângulo da costela** (angulus costae). Suas faces e margens fornecem pontos de fixação para os músculos do tronco, especialmente para a musculatura respiratória. Sua margem caudal é sulcada (sulci costae) para propiciar proteção aos vasos intercostais e aos nervos espinais.

O formato e o tamanho dos corpos das costelas apresentam ampla variação em diferentes espécies (Figs. 1-77 a 1-80). As costelas do cão são mais curvadas do que as costelas dos outros mamíferos domésticos. O comprimento das costelas aumenta gradualmente nas primeiras dez costelas e então passa a

Cartilagem do manúbrio
Manúbrio do esterno
Cartilagem da 1ª costela
Corpo do esterno
Cartilagem costal
Sincondrose esternal
Processo xifoide
Cartilagem xifóide

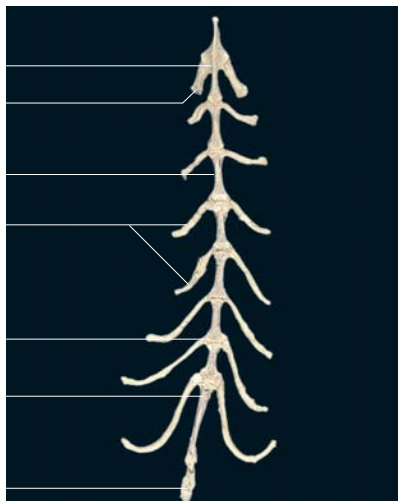
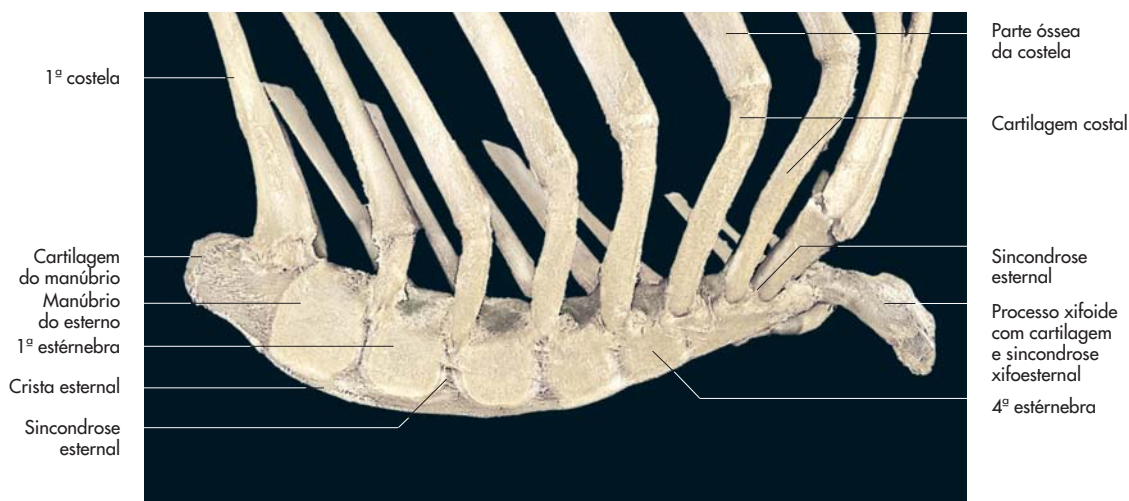


Figura 1-81 Esterno de um gato (vista dorsal).



Cartilagem do manúbrio
1ª costela
Manúbrio do esterno
1ª estérnebra
Cartilagem costal
Crista esternal
Corpo da costela
Sincondrose esternal
Sincondrose xifoesternal
Processo xifoide com cartilagem

Figura 1-82 Esterno de um equino (vista ventral).



1ª costela
Cartilagem do manúbrio
Manúbrio do esterno
1ª estérnebra
Crista esternal
Sincondrose esternal

Parte óssea da costela
Cartilagem costal
Sincondrose esternal
Processo xifoide com cartilagem e sincondrose xifoesternal
4ª estérnebra

Figura 1-83 Esterno de um equino (vista lateral).

encurtar no sentido caudal. A face cranial é achatada, e a caudal, arredondada. No suíno, o segundo, o terceiro e o quarto corpos costais são evidentemente largos e planos, e ficam mais delgados no sentido caudal. A cartilagem costal da 1ª costela é bastante curta e se une à cartilagem correspondente do outro lado para formar uma face articular comum em direção ao esterno. As costelas de ruminantes são planas com margens bem-definidas e se prolongam em direção ao esterno. As primeiras seis ou oito costelas são as mais largas, e mais longas da 7ª à 10ª costela. No equino, a curvatura das costelas aumenta até a 11ª costela. As costelas caudais à 11ª são menos curvadas, mas apresentam um aumento na angulação. Enquanto a largura diminui gradualmente no sentido cranial a caudal, a espessura aumenta.

A extremidade distal do corpo se une à **cartilagem costal** (cartilago costalis), formando uma **sínfise**, a junção costocostal. As costelas apresentam um ângulo agudo com o esterno na altura da **junção costocostal** (genu costae) (Figs. 1-81 a 1-83). Em carnívoros, esse ângulo é formado apenas pelas cartilagens costais. A extremidade cilíndrica da cartilagem costal das costelas esternais se articula com o esterno. Cada par de costelas se une ao esterno entre segmentos esternais sucessivos, com exceção do primeiro par, o qual se articula com a primeira estérnebra (manubrium sterni). As cartilagens costais das costelas esternais fixam-se às suas vizinhas por meio do tecido conectivo para formar o arco costal. A articulação dos arcos costais de cada lado forma um ângulo, no qual se projeta a **cartilagem xifóide**.

Esterno (sternum)

O **esterno** compõe-se de uma série de segmentos de ossos ímpares (sternebrae), unidos por **cartilagens interesternais** (synchondroses sternales). Os segmentos individuais se fusionam com a ossificação da cartilagem interesternal em animais mais velhos (Figs. 1-61, 1-62, 1-81 a 1-83). O esterno pode ser dividido em três partes:

- **Manúbrio** (manubrium sterni);
- **Corpo** (corpus sterni);
- **Processo xifoide** (processus xiphoideus).

O **manúbrio** compõe a maior parte cranial do esterno e se projeta na frente da segunda junção intercostal. Como a **clavícula** é rudimentar em todos os mamíferos domésticos, o manúbrio é pouco desenvolvido em todas essas espécies. Ele possui as fôveas articulares para o primeiro par de costelas e pode ser palpado na base do pescoço em alguns animais. Sua extremidade cranial é prolongada por **cartilagem** (cartilago manubrii), a qual apresenta o formato de um cilindro curto e boleado em carnívoros, e uma projeção longa, convexa no sentido dorsal, e lateralmente comprimida no equino. Em ruminantes, essa cartilagem é representada apenas por uma fina camada ou é totalmente inexistente.

O **corpo do esterno** (corpus sterni) é cilíndrico em carnívoros, largo e plano em ruminantes, e possui uma **crista ventral** no equino (crista sterni) (Figs. 1-81 a 1-83). Ele é composto de 4 a 6 segmentos, dependendo da espécie (cão, de 8 a 9; ruminante e equino, 7 (8); suíno, 6). Ele é um cilindro uniforme em gatos, mas no cão é retangular, cuja altura é maior que a largura. Em ruminantes e no suíno, ele é comprimido dorsoventralmente, enquanto no equino é comprimido lateralmente e prolongado ventralmente. A margem dorsolateral é marcada por uma série de incisuras (incisurae costales), as quais recebem as cartilagens costais das costelas esternais para articulação. As mais caudais dessas depressões estão posicionadas próximas umas das outras e podem se articular com mais de uma cartilagem costal por vez.

O **processo xifoide** (processus xiphoideus) é a última estérnebra, a qual se prolonga em um **processo cartilaginoso** (cartilago xiphoidea) caudalmente. Ela se projeta entre as partes ventrais dos arcos costais (regio xiphoidea). Embora a cartilagem xifóidea seja larga e prolongada em ruminantes e em equinos, ela é fina e estreita em outros mamíferos domésticos. Ela sustenta a parte cranial da parede abdominal ventral e forma a fixação para a linha alba.

e formam **suturas ósseas** (suturae capitis). Algumas articulações na base do crânio permanecem cartilaginosas e, portanto, são visíveis por meio de radiografia durante toda a vida do animal e são denominadas de acordo com a nomenclatura do osso que participa de sua formação (p. ex., sincondrose eseno-occipital, sincondrose esfenopetrosa, sincondrose interesfenoidal, sincondrose petro-occipital). A maioria das uniões se ossifica, resultando em articulações imóveis. Em algumas raças de cães, os ossos frontal, parietal e occipital permanecem separados, formando fontanelas permanentes. Além das suturas descritas anteriormente, há outros três tipos de **articulações cranianas**:

- **Articulação intermandibular** (articulatio intermandibularis);
- **Articulação temporo-hióidea** (articulatio temporo-hyoidea);
- **Articulação temporomandibular** (articulatio temporomandibularis).

A **articulação intermandibular** é a união óssea mediana, unindo os corpos mandibulares direito e esquerdo (sutura intermandibularis), que assume a forma de uma sinostose no suíno e no equino. Uma pequena área articular permanece cartilaginosa, formando uma sincondrose.

A **articulação temporo-hióidea** une a parte de sustentação do aparelho hióideo, o qual compõe-se do epi-hióide, estilo-hióide e tímpano-hióide, à base do crânio. O tímpano-hióide se articula com o processo estiloide em ruminantes e no equino, o processo mastoide nos carnívoros, e o processo nugal do osso temporal no suíno, formando uma sindesmose ou sincondrose, respectivamente. As articulações entre as partes separadas do aparelho hióideo foram descritas anteriormente neste capítulo.

A **articulação temporomandibular** é a união sinovial entre o ramo mandibular e a parte escamosa do osso temporal. Trata-se de uma articulação condilar (articulatio condylaris), cujas faces articulares não correspondem totalmente umas às outras. Para compensar essa incongruência, um **disco fibrocartilaginoso** (discus articularis) interpõe-se entre as faces articulares. No gato e no cão, essa articulação é quase congruente.

A articulação temporomandibular é formada pela **cabeça do processo condilar da mandíbula** (caput mandibulae) e pela **área articular do osso temporal**, a qual consiste no **tubérculo articular** no sentido rostral, na **fossa mandibular** (fossa mandibularis) com sua face articular transversa no meio e no **processo retroarticular** (processus retroarticularis) caudalmente. A cápsula articular se prolonga desde as margens livres das faces articulares e se fixa em toda a borda do disco. Desse modo, a cavidade articular é completamente dividida em um compartimento maior dorsal e outro menor ventral pela membrana sinovial interna (membrana synovialis) da cápsula articular. A camada fibrosa externa da cápsula articular (membrana fibrosa) é reforçada pelo **ligamento lateral** (ligamentum laterale) e pelo **ligamento caudal** (ligamentum caudale), os quais se prolongam entre o processo retroarticular e a base do processo coronoide. O ligamento caudal está ausente em carnívoros e no suíno. Os principais movimentos da articulação temporomandibular são para cima e para baixo, para abrir e fechar a boca. Também são possíveis movimentos limitados de mastigação lateral, e movimentos para a frente e para trás da mandíbula. As variações específicas de cada espécie baseiam-se no padrão de mastigação e sofrem influência dos músculos da mastigação.

Uniões do crânio e tronco (suturae capitis, articulationes columnae vertebralis et thoracis)

Uniões do crânio (synchondroses cranii)

Em animais jovens, os ossos do crânio são unidos por **junções cartilaginosas** (synchondroses), as quais se ossificam mais tarde



Figura 1-84 Crânio equino com molde em acrílico da articulação atlanto-occipital (vista dorsal).

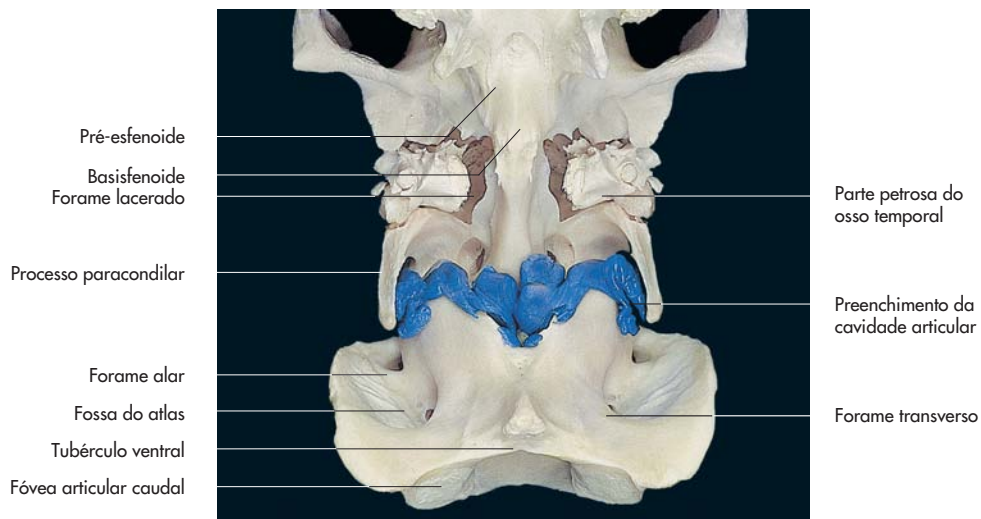


Figura 1-85 Crânio equino com molde em acrílico da articulação atlanto-occipital (vista ventral).

Unões da coluna vertebral, do tórax e do crânio (articulationes columnae vertebralis, thoracis et cranii)

As articulações entre as vértebras, o tórax e o crânio podem ser agrupadas da seguinte maneira:

- **Articulações entre o crânio e a coluna vertebral:**

- Articulação atlanto-occipital (articulatio atlanto-occipitalis) entre o crânio e a 1ª vértebra cervical;
- Articulação atlantoaxial (articulatio atlantoaxialis) entre a 1ª e a 2ª vértebras cervicais;

- **Articulações entre vértebras adjacentes** (symphysis intervertebralis);
- **Articulações entre as vértebras torácicas e as costelas** (articulationes costovertebrales):
 - Articulações entre a cabeça das costelas com a vértebra apropriada (articulationes capitis costae);
 - Articulações entre o tubérculo das costelas e a vértebra apropriada (articulationes costotransversaria);

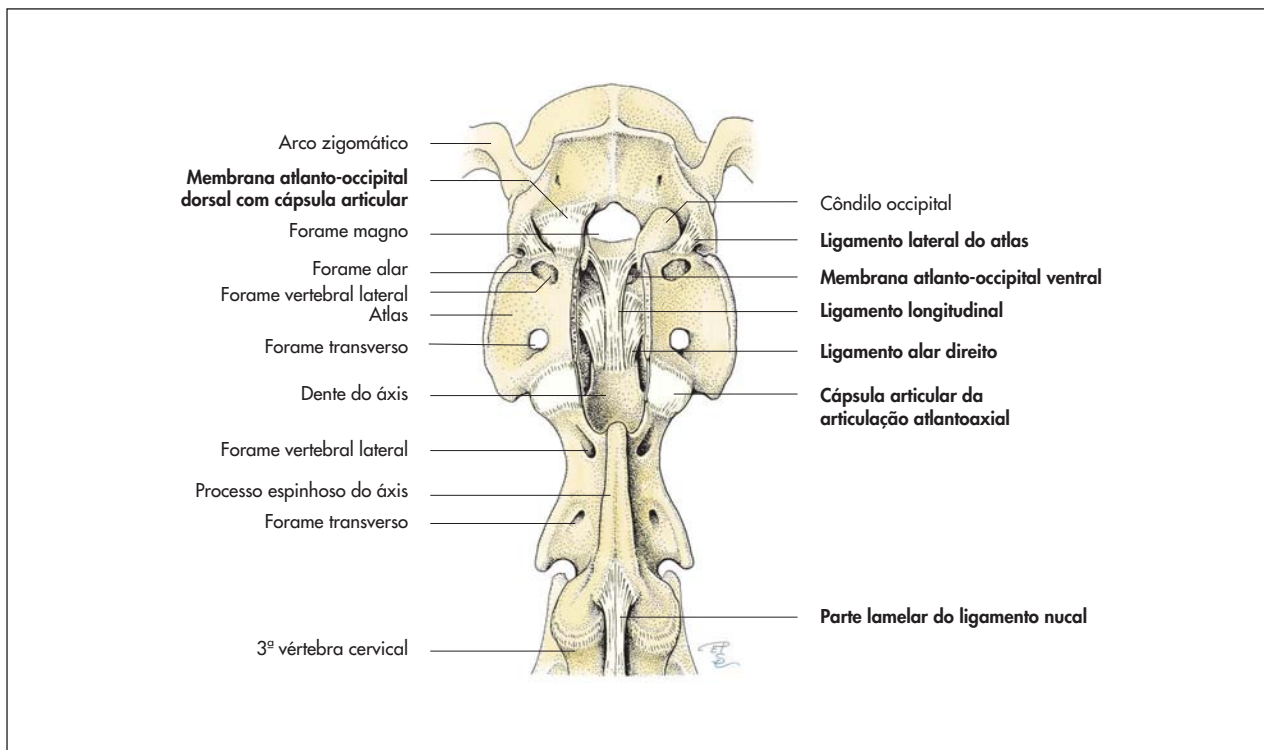


Figura 1-86 Ligamentos e cápsula articular das articulações atlanto-occipital e atlantoaxial do equino (representação esquemática, vista dorsal), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

● **Articulações do tórax** (articulationes thoracis):

- Articulações entre o esterno e as cartilagens costais (articulationes sternocostales);
- Articulações entre as costelas e as cartilagens costais (articulationes costochondrales);
- Articulações entre as cartilagens costais (articulationes intrachondrales);
- Articulações entre as estérnebras individuais (synchondroses sternales).

As uniões entre o crânio e a coluna vertebral são responsáveis pelo movimento da cabeça. Elas compreendem a **articulação atlanto-occipital** entre o occipital e a 1ª vértebra cervical e a **articulação atlantoaxial** entre a 1ª e a 2ª vértebras cervicais (Fig. 1-98). Os movimentos dessas duas articulações precisam ser considerados em conjunto, já que formam uma unidade funcional entre o crânio e o resto da coluna vertebral.

A **articulação atlanto-occipital** é composta por **duas articulações elipsóideas** (articulationes ellipsoideae) formadas entre os **côndilos occipitais** (condyli occipitales) e as **concavidades correspondentes do atlas** (foveae articulares craniales) (Figs. 1-84 e 1-85). Cada articulação possui sua própria cápsula articular (capsula articularis), a qual se fixa ao redor das faces articulares. As duas cavidades articulares permanecem separadas

dorsalmente, mas se comunicam ventralmente em carnívoros e ruminantes, e nos suínos e equinos de idade avançada. Em carnívoros, a articulação atlanto-occipital compartilha uma cavidade articular comum com a articulação atlantoaxial.

Vários ligamentos (ligamenta articularia) sustentam essa articulação funcionalmente: **ligamentos laterais** formam uma ponte sobre o espaço articular entre a vista medial dos processos paracondilares do occipital e a base da **asa do atlas** (alae atlantis). Os lados dorsal e ventral da cápsula articular são reforçados por lâminas individuais e prolongadas de tecido fibroso, as membranas atlanto-occipitais dorsal e ventral (membranae atlanto-occipitalis dorsalis et ventralis). Elas cobrem o amplo espaço articular entre o occipital e o atlas (spatium atlanto-occipitale). O formato da face articular restringe o movimento entre o atlas e o crânio para flexão e extensão apenas no plano sagital.

A **articulação atlantoaxial** é uma **articulação trocóidea** ou **pivotante** (articulatio trochoidea) formada pelo **dente do eixo** e sua **cavidade** correspondente (fovea dentis) do atlas (Fig. 1-86). A face articular é aumentada pelas **fóveas articulares caudais** (foveae articulares caudales) do atlas e das **fóveas articulares craniais do eixo** (foveae articulares craniales). Todas as articulações são recobertas em uma cápsula articular comum e, desse modo, formam uma única cavidade sinovial. A anatomia peculiar das faces articulares permite movimentos rotatórios ao

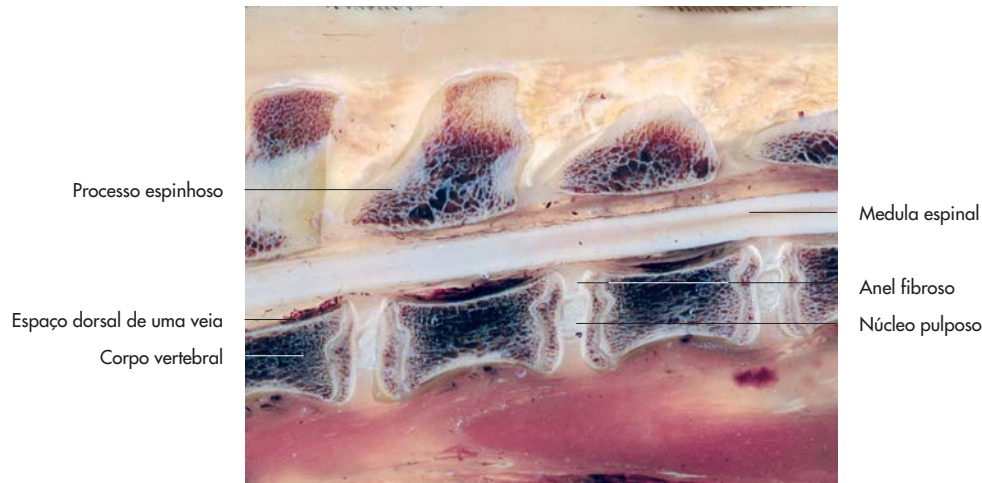


Figura 1-87 Discos intervertebrais da região lombar de um cão (secção mediano).

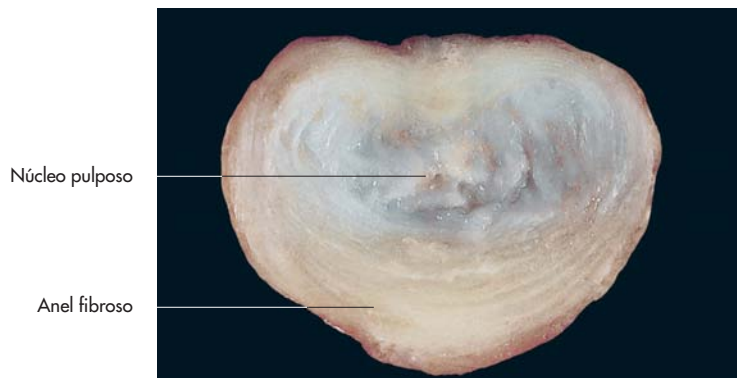


Figura 1-88 Disco intervertebral da região lombar de um cão.

longo do eixo longitudinal do dente. Os ligamentos sustentam a articulação de forma específica em cada espécie.

A cápsula articular é fortalecida externamente pela **membrana atlantoaxial dorsal** (membrana atlantoaxialis dorsalis) que se prolonga entre os arcos vertebrais da 1ª e 2ª vértebras cervicais. O **ligamento atlanto-axial dorsal elástico** (ligamentum atlantoaxiale dorsale) se prolonga entre o tubérculo dorsal do atlas e os processos espinhosos do eixo. O dente do eixo é sustentado por ligamentos adicionais (ligamenta alaria), os quais emergem do dente e se fixam à face interna do arco ventral do atlas em ruminantes e no equino, à face medial dos côndilos em carnívoros e na borda do forame magno no suíno.

Em ruminantes e no equino, a cápsula articular é reforçada ventralmente pelo **ligamento atlantoaxial ventral** (ligamentum atlantoaxiale ventrale), que se prolonga entre o tubérculo ventral do atlas e a espinha ventral do eixo. Na mesma espécie doméstica, o canal vertebral contém os ligamentos longitudinais que se espalham a partir da face dorsal do den-

te até a inserção na parte basilar do occipital e dos côndilos occipitais.

Em suínos e carnívoros, o **ligamento transverso do atlas** (ligamentum transversum atlantis) amarra o dente ao atlas, o que impede movimentos inadequados do dente em relação ao canal vertebral e ao mesmo tempo protege a medula oblonga de lesões mecânicas fatais.

Articulações intervertebrais (articulationes columnae vertebralis)

A **coluna vertebral** com sua estrutura de múltiplas combinações (tecidos mole, cartilaginosa e óssea) precisa desempenhar uma grande quantidade de funções. Duas vértebras adjacentes com disco cartilaginosa interposto, as articulações entre eles e os ligamentos de sustentação formam uma **unidade funcional**, a qual é responsável por transmitir o impulso dos membros para o



Figura 1-89 Ligamento nual e supraespinal de um cão (vista lateral).

corpo durante a locomoção. Essas unidades funcionais são completadas pelos nervos e vasos sanguíneos que deixam o canal vertebral através dos forames intervertebrais e dos músculos que cobrem as regiões cervical, torácica, lombar e sacral. As **articulações intervertebrais** (*articulationes columnae vertebrales*) combinam sínfises entre os corpos vertebrais (*symphyses intervertebrales*) e as articulações sinoviais entre as faces articulares (*articulationes processuum articularium*). As **extremidades cranial e caudal** (*extremitates craniales et caudales*) de duas vértebras adjacentes são conectadas por **discos intervertebrais** (*disci intervertebrales*) (Figs. 1-87 e 1-88). As articulações entre as fôveas articulares cranial e caudal das vértebras são **articulações planas** (*articulationes planae*). As vértebras individuais são unidas por ligamentos curtos e longos, bem como pelo ligamento nual contínuo, exceto em gatos e suínos, e pelo ligamento supraespinal em todas as espécies. Esses ligamentos serão descritos com mais detalhes adiante.

A forma e o comprimento dos discos intervertebrais contribuem para a estrutura e a forma de toda a coluna. A espessura dos discos diminui ao longo da região torácica e lombar até alcançar a espessura mínima na coluna lombar. Os discos intervertebrais cervicais são mais delgados dorsalmente que ventralmente.

Cada disco intervertebral consiste em duas partes, o **núcleo pulposos** (*nucleus pulposus*) e o **anel fibroso** (*anulus fibrosus*) (Figs. 1-87 e 1-88). Este último é coberto por tecido fibroso. Embora os discos intervertebrais sejam vascularizados no animal jovem, esses vasos se degeneram mais tarde e os discos são nutridos por difusão a partir dos tecidos adjacentes (tecido braditrófico). Os fascículos fibrosos que circundam o anel fibroso atravessam obliquamente de uma vértebra para a outra, combi-

nando-se com a cartilagem que recobre as extremidades vertebrais (*synchondrosis*).

As fibras dispõem-se em várias camadas espirais (*laminae*) orientadas ao redor do eixo longitudinal das vértebras e alteram sua orientação entre lâminas sucessivas. Essa disposição anatômica resulta em estabilidade do disco intervertebral e uma mobilidade reduzida entre as vértebras adjacentes.

A espessura média dos discos das vértebras torácicas do equino mede de 2 a 3 mm, com exceção do disco entre a 1ª e a 2ª vértebras torácicas, que apresenta o dobro da espessura das vértebras sucessivas. O núcleo pulposos situa-se no centro funcional do eixo da coluna vertebral. Ele é mantido sob pressão e dissemina as forças compressoras às quais a coluna vertebral é sujeita sobre a parte mais larga da vértebra, o que resulta em tensão do anel fibroso circundante e dos ligamentos ventral e dorsal.

A espessura do disco intervertebral é amplamente responsável pela flexibilidade da coluna. Com o passar dos anos, no entanto, os discos tendem a apresentar alterações degenerativas. A ocorrência mais comum é quando o núcleo pulposos, ele mesmo sob pressão contínua, pressiona o anel fibroso enfraquecido, resultando em protrusão ou hérnia de disco em direção ao canal vertebral. Caso o anel fibroso se fragmente, pode haver prolapso do núcleo pulposos no canal vertebral, que pode forçar a medula espinal ou comprimir nervos e vasos sanguíneos.

Ligamentos da coluna vertebral

Os ligamentos da coluna vertebral podem ser agrupados em ligamentos curtos, que formam uma ponte entre vértebras sucessivas, e ligamentos longos, que alcançam várias vértebras, formando unidades funcionais (Figs. 1-89 a 1-94).

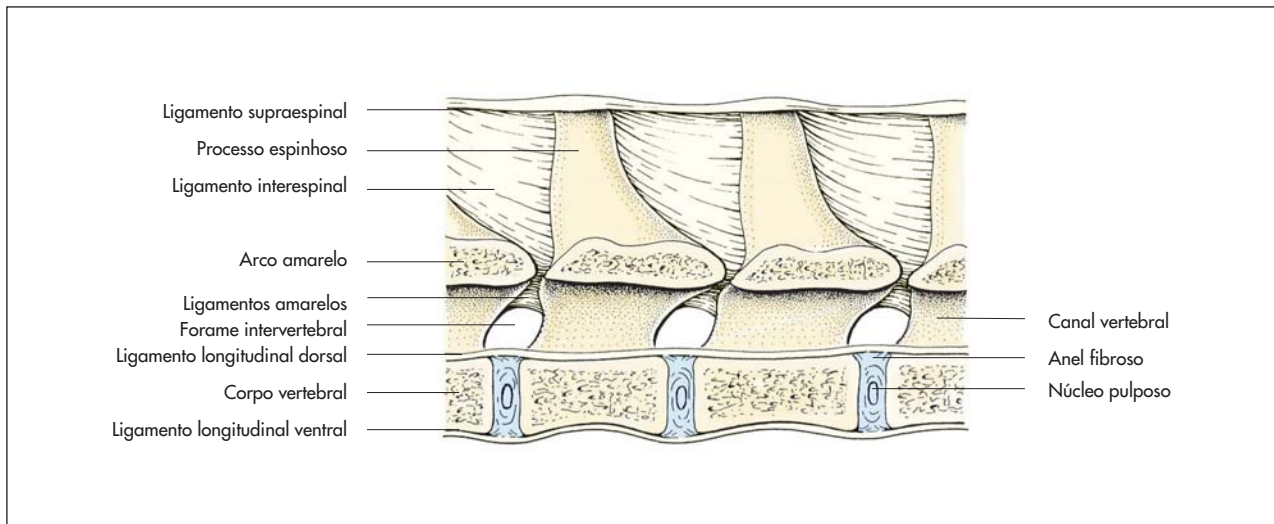


Figura 1-90 Ligamentos longos e curtos da coluna lombar (representação esquemática, secção paramediana); segundo Ghetie, 1954.

Ligamentos curtos:

- **Ligamentos amarelos** (ligamenta flava) são lâminas elásticas que preenchem os espaços interarcos. Eles ajudam na sustentação do peso do tronco e da musculatura da garupa, e auxiliam na musculatura dorsal;
- **Ligamentos intertransversários** (ligamenta intertransversaria) se prolongam entre os processos transversos das vértebras lombares e são tensionados durante a rotação e a flexão lateral;
- **Ligamentos interespinais** (ligamenta interspinalia) se prolongam entre os processos espinhosos das vértebras. São ligamentos elásticos na parte cranial da coluna equina e na parte caudal da coluna bovina, mas são musculares na coluna toracolombar de carnívoros. Eles impedem que as vértebras se desloquem dorsalmente e ao mesmo tempo limitam a flexão ventral da coluna;

Ligamentos longos:

- **Ligamento longitudinal dorsal** (ligamentum longitudinale dorsale) atravessa o assoalho do canal vertebral a partir do dente do áxis até o sacro e fixa-se a cada um dos discos intervertebrais;
- **Ligamento longitudinal ventral** (ligamentum longitudinale ventrale) segue a face ventral das vértebras desde a 8ª vértebra torácica até o sacro e fixa-se a cada um dos discos intervertebrais.

O **ligamento nugal** sustenta grande parte do peso da cabeça quando ela está ereta e, desse modo, alivia a carga da musculatura da cabeça e do pescoço. O potente desenvolvimento desse ligamento e da musculatura nugal induziram a um aumento dos

processos espinhosos das vértebras torácicas às quais se fixam. Ele surge do áxis no cão e do occipital em ruminantes e no equino, e prossegue caudalmente como o **ligamento supraespinal** (ligamentum supraspinale) (Figs. 1-91 e 1-92). O ligamento nugal inexistente no gato e no suíno; contudo, essas espécies possuem um ligamento supraespinal.

O **ligamento nugal** (ligamentum nuchae) pode ser subdividido em:

- Funículo nugal (funiculus nuchae);
- Lâmina nugal (lamina nuchae).

No cão, o ligamento nugal é representado pelo **funículo nugal** par, o qual emerge da face caudal do processo espinhoso do áxis e se insere no processo espinhoso da 1ª vértebra torácica, de onde prossegue caudalmente como o ligamento supraespinal. O ligamento supraespinal se fixa às extremidades livres dos processos espinhosos das vértebras até a 3ª vértebra sacral.

Em ruminantes, o ligamento nugal compõe-se de **duas partes**: o **funículo nugal**, semelhante a um cordão, e a **lâmina nugal**. O funículo pareado se origina das protuberâncias occipitais externas e se espalha no sentido caudal para o áxis para formar uma lâmina pareada, a qual se fixa nos dois lados dos processos espinhosos das vértebras torácicas craniais, formando a base da cernelha. Ele prossegue caudalmente como o ligamento supraespinal. A parte cranial pareada da lâmina nugal emerge dos processos espinhosos da 2ª à 4ª vértebra cervical e se irradia até o funículo nugal ventralmente. A parte caudal é ímpar e se prolonga dos processos espinhosos da 5ª à 7ª vértebra cervical sob o funículo nugal até o processo espinhoso da 1ª vértebra torácica.

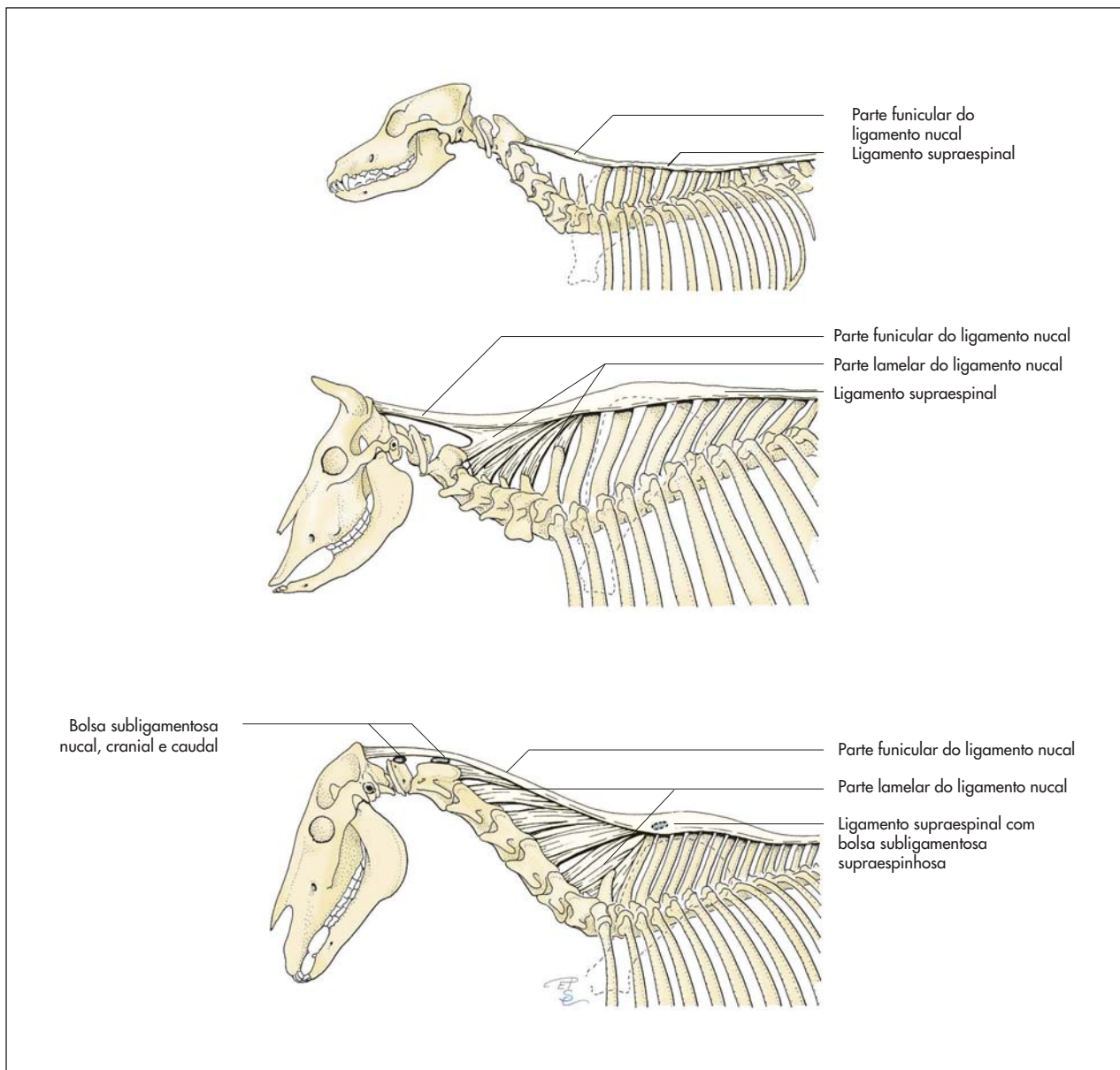


Figura 1-91 Ligamentos nuchal e supraespinhal do cão, bovino e equino (representação esquemática, vista lateral), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

No equino, o ligamento nuchal compõe-se de um **funículo nuchal** e uma **parte laminar**, ambos pares (Figs. 1-91, 1-93 e 1-94). O funículo nuchal emerge da protuberância occipital externa, recebe a lâmina nuchal na altura da 3ª vértebra cervical e se insere no processo espinhoso da 4ª vértebra torácica. Ele se alarga na região da cernelha e prossegue caudalmente como ligamento supraespinhal até o sacro.

A **lâmina nuchal** se origina do processo espinhoso do áxis, do tubérculo dorsal das vértebras cervicais sucessivas e do processo espinhoso da última vértebra cervical. Ele se irradia

caudalmente até o funículo nuchal para finalmente terminar no processo espinhoso da 1ª vértebra torácica.

Há uma bolsa interposta entre o ligamento nuchal e a 2ª ou 3ª vértebra torácica, a **bolsa subligamentosa supraespinhosa** (bursa subligamentosa supraspinalis). Ela pode ser localizada no animal vivo em uma linha vertical acima da tuberosidade da espinha da escápula. Bolsas adicionais podem ser encontradas em alguns equinos entre o ligamento nuchal e o atlas (bursa subligamentosa nuchalis cranialis) ou o áxis (bursa subligamentosa nuchalis caudalis) (Fig. 1-91).

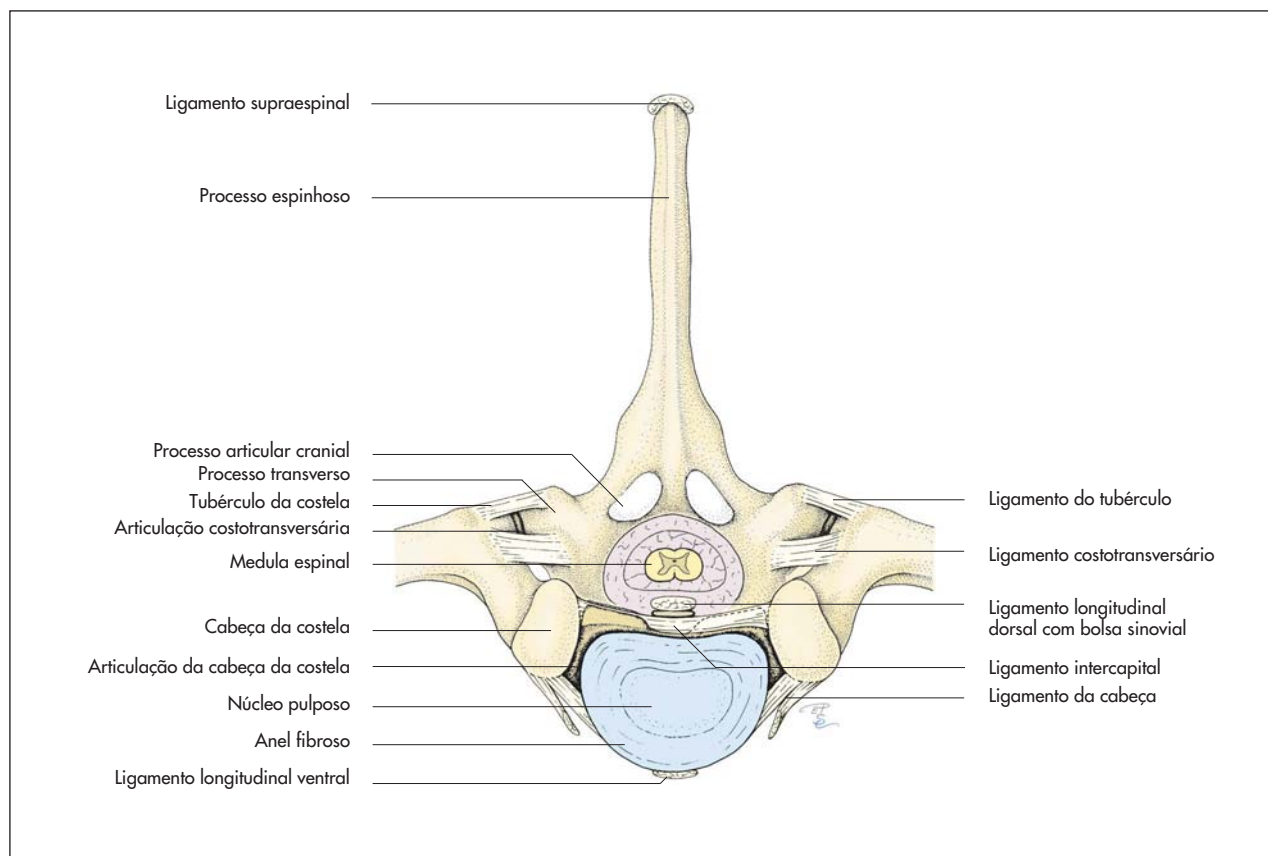


Figura 1-92 Ligamentos das articulações costovertebrais do equino (representação esquemática, vista cranial); cortesia da Prof^{ra}. Dr^a. Sabine Breit e do Prof. Dr. W. Künzel, Viena.

Articulações das costelas com a coluna vertebral (articulationes costovertebrales)

A maioria das costelas apresenta duas articulações com as vértebras correspondentes, sendo que ambas atuam como articulações em dobradiça. Essas articulações auxiliam na expansão e na retração do tórax. Quanto mais próximas estiverem as articulações, maior a mobilidade, sendo que a mobilidade máxima é alcançada nas costelas caudais.

A **articulação costovertebral** (articulatio capitis costae) é uma articulação esferoide em que duas faces articulares da cabeça da costela se articulam com a reentrância formada por duas fôveas articulares das duas vértebras torácicas adjacentes (a reentrância para a 1^a costela é formada pela última vértebra cervical e pela 1^a vértebra torácica) (Fig. 1-92). O disco intervertebral se articula com o sulco interarticular da cabeça costal. Cada articulação possui sua própria cápsula articular, a qual é reforçada por **fibras ligamentosas** (ligamentum capitis costae radiatum), formando duas cavidades articulares separadas (Fig. 1-92). O **ligamento intercapital** (ligamentum intercapitale) corre da cabeça de uma costela, ao longo da parte dorsal do disco, mas sob o ligamento longitudinal dorsal até a cabeça da costela oposta. Acredita-se que ele desempenhe uma função importante na patogênese de prolapsos de disco. O ligamento que conecta

a maioria das costelas caudais é menor do que os outros e não é tão bem-desenvolvido nas raças condrodistróficas. Acredita-se que essa ocorrência responde pela maior incidência de problemas de disco nessas raças. O ligamento é unido ao disco intervertebral por meio de uma membrana sinovial. Uma bolsa interpõe-se entre o ligamento intercapital e o ligamento longitudinal dorsal sobrejacente.

A **articulação costotransversária** (articulatio costotransversaria) é uma articulação em deslizamento formada pelas faces articulares do tubérculo da costela e pelo processo transversal da vértebra correspondente.

Articulações da parede torácica (articulationes thoracis)

As **articulações costocnais** (articulationes costochondrales) são articulações entre as costelas e as cartilagens costais. Elas são sínfises em carnívoros e no equino, mas articulações firmes no suíno e em ruminantes. Enquanto as cartilagens costais craniais unem-se diretamente ao esterno, formando as **articulações esternocostais** (articulationes sternocostales), as cartilagens costais das costelas asternais unem-se por meio de um tecido mole elástico que forma o **arco costal** (arcus costalis).

As **articulações esternocostais** (articulationes sternocostales) são articulações condilares, que funcionam como ar-

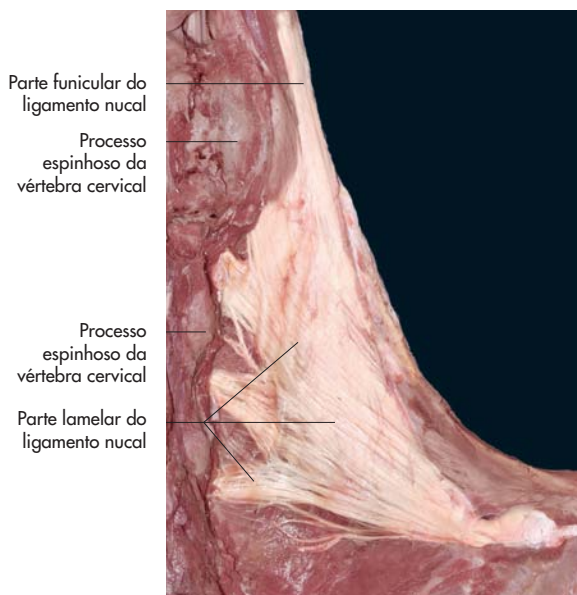


Figura 1-93 Secção sagital do ligamento nual de um equino (vista lateral); cortesia do Prof. Dr. W. Pérez, Uruguai.

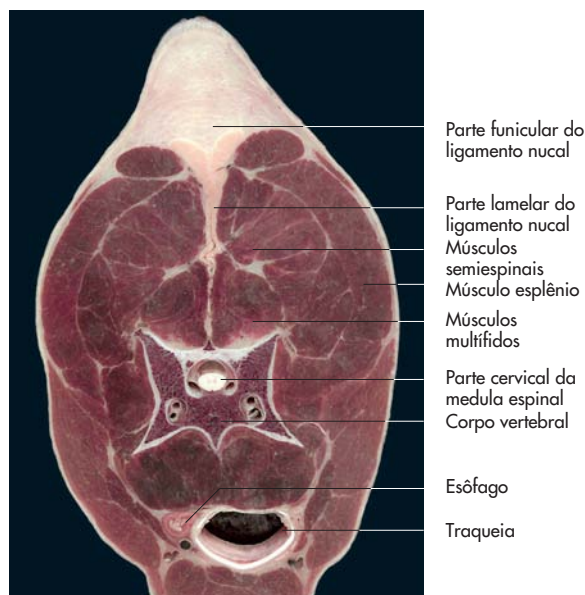


Figura 1-94 Corte transversal do pescoço com o ligamento nual de um equino (vista caudal).

ticulações em dobradiça. Elas são formadas pela extremidade esternal condilar da cartilagem costal esternal e pelas cavidades articulares correspondentes do esterno. No suíno e no equino, a primeira costela de ambos os lados apresenta uma cavidade articular comum no manúbrio do esterno, enquanto as faces articulares (incisurae costales) das outras costelas esternais estão posicionadas lateralmente na junção das estérnebras, recobertas por cápsulas articulares justas.

Em animais jovens, as estérnebras individuais são unidas por **cartilagens interesternais** (synchondroses sternales), as quais se ossificam mais tarde. As articulações cartilaginosas esternais compreendem as sincondroses interesternais, a sincondrose manúbrioesternal e a sincondrose xifoesternal. Em ruminantes e no suíno, o manúbrio une-se ao corpo do esterno por meio de uma articulação sinovial (articulatio synovialis manubriosternalis). O **ligamento esternal** (ligamentum sterni) situa-se na face dorsal do esterno. Ele surge caudal ao primeiro par de costelas e se alarga caudalmente até inserir-se na cartilagem xifóidea em ruminantes e no suíno. No equino, ele se divide em três ramificações, as quais se inserem nas últimas costelas esternais e na cartilagem xifóidea. Ele está ausente em alguns carnívoros.

A coluna vertebral como um todo

A mobilidade da coluna vertebral varia conforme a região. Ela é mais livre na coluna cervical, onde as faces articulares são grandes e orientadas horizontalmente, e as cápsulas articulares são frouxas, o que permite um grau maior de movimentos laterais, ventrais, dorsais e rotatórios. Nas regiões torácica e lombar da coluna, a mobilidade diminui no sentido cranial a caudal. Enquanto a rotação é possível na região torácica cranial, na região caudal, o movimento é parcialmente restrito à flexão dorsal e ventral (cifose e lordose). Um grau limitado de movimento lateral ainda é possível devido às articulações intertransversárias das vértebras lombares no equino.

A **articulação lombossacral** (articulatio lumbosacralis) é formada pela última vértebra lombar e o sacro, complementada pelo disco intervertebral e sustentada pelo ligamento iliolumbar.

Os processos das vértebras sacrais individuais são muito reduzidos e seus corpos e discos intervertebrais estão firmemente fusionados para formar um osso único, o sacro, o qual transmite o impulso dos membros pélvicos até a garupa com mais eficiência. A coluna caudal é móvel e as vértebras isoladas são interligadas por discos intervertebrais.

Fáscias e Músculos da Cabeça, do Pescoço e do Tronco

H.-G. Liebich, J. Maierl e H. E. König

2

Fáscias

A cabeça e o tronco são envoltos por amplas lâminas de tecido conectivo. Essas lâminas de fáscias são interpostas entre as estruturas mais profundas e a pele ou cobrem e passam por entre os músculos. Elas formam pontos de fixação para músculos e também facilitam o movimento entre eles. Diversas estruturas mais profundas também são recobertas por fáscias, como o esôfago, a traqueia e as glândulas salivares. As fáscias ainda envolvem músculos cutâneos (mm. cutanei) e fornecem rotas de passagem para vasos sanguíneos e linfáticos e nervos.

De modo geral, o sistema de fáscias compreende uma camada superficial e outra profunda. Elas podem ser subdivididas ainda conforme sua localização:

- **Fáscias superficiais da cabeça, do pescoço e do tronco:**
 - Fáscia superficial da cabeça (fascia capitis superficialis);
 - Fáscia superficial do pescoço (fascia cervicalis superficialis);
 - Fáscia superficial do tronco (fascia trunci superficialis);
- **Fáscias profundas da cabeça, do pescoço e do tronco:**
 - Fáscia profunda da cabeça (fascia capitis profunda);
 - Fáscia profunda do pescoço (fascia cervicalis profunda);
 - Fáscia profunda do tronco (fascia trunci profunda);
 - Fáscia toracolombar (fascia thoracolumbalis);
 - Fáscia espinocostotransversal (fascia spinocostotransversalis);
- **Fáscia profunda da cauda** (fascia caudae profunda).

Fáscias superficiais da cabeça, do pescoço e do tronco

A **fáscia superficial da cabeça** forma uma cobertura semelhante a uma máscara sobre toda a cabeça e prossegue pelo pescoço como um cilindro. Ela se situa diretamente sob a pele e pode ser deslocada manualmente em carnívoros, ao passo que em ruminantes e no equino ela adere aos ossos faciais, nos quais se funde com a pele na região dos ossos nasal e frontal. Ela cobre

a glândula salivar parótida, o músculo masseter (m. masseter) e o músculo temporal (m. temporalis). Ela envolve os músculos cutâneos da cabeça e partes dos músculos auriculares. Rostralmente ela se une aos músculos da bochecha e do nariz e recobre ventralmente a região da mandíbula e da laringe.

A **fáscia superficial do pescoço** forma duas camadas: a camada **superficial** cobre os músculos superficiais do pescoço (parte cervical dos músculos cutâneo, braquiocefálico e trapézio), e a camada **profunda** cobre as partes torácicas do músculo serrátil ventral e do músculo esplênio, e também envolve a **artéria carótida comum** (a. carotis communis). A fáscia se insere dorsalmente no ligamento nuchal e prossegue no sentido caudal como a fáscia do ombro e do tronco.

A **fáscia superficial do tronco** é bastante extensa e inclui o músculo cutâneo do tronco (m. cutaneus trunci). Nas regiões torácica e lombar, ela se espalha na fáscia toracolombar. Em ruminantes e no equino, ela se fixa aos processos espinhosos dorsais das vértebras. Em carnívoros, ela se une dorsalmente com a fáscia do lado oposto, onde se podem encontrar grandes depósitos de gordura subfascial em animais bem-nutridos. Ventralmente, ela se une à musculatura do tórax e à linha alba e prossegue no sentido distal como a fáscia dos membros torácicos e pélvicos.

Fáscias profundas da cabeça, do pescoço e do tronco

A **fáscia profunda da cabeça** se prolonga sobre a parte principal da mandíbula, parcialmente unida à fáscia superficial, como **fáscia bucofaríngea** (fascia buccopharyngealis). Uma camada profunda fixada à parede bucal e uma camada mais superficial passa sob o músculo masseter e sobre a musculatura facial para se inserir na crista facial. Alguns músculos são recobertos individualmente pela fáscia profunda da cabeça, como o músculo bucinador (m. buccinator) e o músculo canino (m. caninus). Caudalmente, ela se torna a **fáscia temporal** (fascia temporalis), que cobre o músculo temporal e se fixa à órbita, ao arco zigomático e à **fáscia faringobasilar** (fascia pharyngobasilaris), a qual se prolonga entre o pterigoide, a margem dorsal da mandíbula e o aparelho hióideo. Na região do dorso do nariz, a fáscia profunda e a fáscia superficial da cabeça se unem e, em carnívoros, a fáscia profunda se funde ao perióstio da face externa do osso parietal. A fáscia profunda da cabeça sempre se situa sob os vasos sanguíneos superficiais maiores.

A **fáscia profunda do pescoço** possui duas camadas. A camada superficial se fixa à asa do atlas, ao músculo longo da cabeça (m. longus capitis) e ao músculo escaleno (m. scalenus). Na direção ventral, ela recobre o esôfago, o nervo laríngeo recorrente, o tronco vagossimpático e a artéria carótida comum. Ela se fixa ao aparelho hióideo e à fáscia faringobasilar cranialmente, e às primeiras costelas e ao esterno caudalmente. A camada profunda se origina dos músculos intertransversários e recobre os músculos longos do pescoço. No equino ela cria uma divisão entre as bolsas gúturais.

A **fáscia profunda do tronco** é relativamente resistente e quase totalmente reforçada por tecido tendinoso. Muitos músculos do tronco surgem a partir dessa fáscia por meio de aponeuroses. A parte que cobre as regiões torácica e lombar é denominada **fáscia toracolombar** e se fixa aos processos espinhosos das vértebras torácicas, lombares e sacrais, ao ligamento supraespinhal, à tuberosidade sacral, à crista ilíaca e à tuberosidade coxal. Uma parte resistente dessa fáscia forma a aponeurose do músculo grande dorsal ou latíssimo do dorso (m. latissimus dorsi) e da parte caudal do músculo serrátil dorsal (m. serratus dorsalis caudalis). Ela prossegue cranioventralmente como **fáscia axilar** (fascia axillaris), e caudalmente como **fáscia glútea** (fascia glutea). Ventralmente, ela forma a **túnica abdominal** (tunica flava abdominis), a qual consiste principalmente de fibras elásticas nos herbívoros de grande porte. Na região inguinal, várias fibras se ramificam para formar o **ligamento suspensor do pênis** (ligamentum suspensorium penis) e as **glândulas mamárias** (apparatus suspensorius mammarius).

A fáscia profunda do tronco se torna a **fáscia espinocostotransversal** (fascia spinocostotransversalis) conforme atravessa a região escapular. Essa fáscia forma três camadas no equino. Ela se origina dos processos espinhosos das cinco primeiras vértebras torácicas (parte espinal), das oito primeiras costelas e dos processos transversos das vértebras correspondentes (parte costotransversal). A camada **superficial** dessa fáscia sustenta a garupa entre os membros torácicos e se fixa ao músculo serrátil ventral. A camada **média** envolve e separa os músculos laterais do dorso (músculo longuíssimo, músculo iliocostal); a camada **profunda** faz o mesmo com os músculos mediais (músculo semiespinal), aos quais também fornece fixação.

A fáscia profunda do tronco também compõe a **fáscia interna do tronco**. Ela se situa nas superfícies profundas dos músculos da parede corporal e se une ao revestimento seroso das cavidades do corpo. Ela é denominada **fáscia endotorácica** (fascia endothoracica) na cavidade torácica, **fáscia transversal** (fascia transversalis) na cavidade abdominal, e **fáscia pélvica** (fascia pelvis) na cavidade pélvica. A **fáscia ilíaca** (fascia iliaca) cobre os músculos lombares profundos.

A **fáscia profunda da cauda** se origina da fáscia glútea e se funde distalmente com a fáscia superficial. Ela se prolonga entre os músculos da cauda e se fixa às vértebras caudais.

Músculos cutâneos (musculi cutanei)

Os músculos cutâneos são camadas musculares delgadas aderentes às fáscias, com as quais formam uma bainha contrátil extensa que cobre a maior parte do corpo. Sua função principal é

tensionar e contrair a pele. Em carnívoros ela também permite movimentos gestuais dos lábios, do nariz e das orelhas. Esses músculos podem ser divididos em músculos cutâneos da cabeça, do pescoço e do tronco.

Músculos cutâneos da cabeça (musculi cutanei capitis)

Os músculos cutâneos da cabeça estão confinados dentro da fáscia superficial da cabeça. Eles compõem parte da musculatura facial superficial e são inervados pelo nervo facial (Figs. 2-1 a 2-3). Entre eles estão:

- Músculo esfíncter superficial do pescoço (m. sphincter colli superficialis);
- Músculo cutâneo da face (m. cutaneus faciei);
- Músculo esfíncter profundo do pescoço (m. sphincter colli profundus);
- Músculo frontal (m. frontalis).

O **músculo esfíncter superficial do pescoço** é uma faixa muscular transversa delgada, que nos carnívoros se projeta ao longo da face ventral da região laríngea, na união da cabeça com o pescoço. Ele tensiona a fáscia dessa região. O **músculo cutâneo da face** é uma lâmina muscular extensa que cobre o músculo masseter, tensiona e movimenta a pele da cabeça e retrai caudalmente a comissura dos lábios. O **músculo esfíncter profundo do pescoço** se localiza sob o platisma e os músculos cutâneos da face pela vista lateral da cabeça e do pescoço. Ele tensiona a fáscia superficial na região da laringe. O **músculo frontal** (m. frontalis) está presente em carnívoros, em ruminantes e no suíno, e é responsável pelo movimento da pele na frente.

Músculos cutâneos do pescoço (musculi cutanei colli)

Os músculos cutâneos do pescoço são inervados pelo ramo cervical (ramus colli) do nervo facial. Eles são denominados conforme sua localização e função (Figs. 2-1 a 2-3):

- Músculo esfíncter superficial do pescoço (m. sphincter colli superficialis);
- Músculo platisma (platysma);
- Músculo esfíncter profundo do pescoço;
- Músculo cutâneo do pescoço (m. cutaneus colli).

O **músculo esfíncter superficial do pescoço** está presente apenas em carnívoros e é uma continuação direta do sphincter colli superficialis da cabeça e, como tal, cobre o lado ventral do pescoço a partir da cabeça em direção ao peito. O **platisma** é uma lâmina muscular bem desenvolvida em carnívoros e no suíno, e se irradia no músculo cutâneo da face. Ele tensiona e movimenta a pele nas partes dorsal e lateral do pescoço. O **músculo cutâneo do pescoço** situa-se na face ventral do pescoço. Ele se origina do manúbrio do esterno e cobre o sulco jugular. Inexiste em carnívoros.

Músculos cutâneos do tronco (musculi cutanei trunci)

Os músculos cutâneos do tronco (Figs. 2-1 a 2-3) compreendem:

- A parte abdominal do músculo cutâneo (m. cutaneus trunci);
- O músculo cutâneo omobraquial (m. cutaneus omobrachialis);
- Os músculos prepuciais (mm. praeputiales);
- Os músculos supramamários (mm. supramammarii).

A **parte abdominal do músculo cutâneo** é uma extensa camada muscular que cobre as paredes lateral, ventral e dorsal do tórax e do abdome. Em carnívoros, os músculos de cada lado se encontram dorsalmente. Ele cobre o latíssimo do dorso craniodorsalmente, com o qual forma o arco muscular da axila. As fibras convergem ventralmente em direção ao manúbrio do esterno e se unem às fibras do lado oposto. Esse músculo forma ramos fibrosos que cobrem o prepúcio em cães na forma de músculos prepuciais, e nas cadelas até as glândulas mamárias, na forma dos músculos supramamários. Em animais de grande porte, o músculo cutâneo do abdome se restringe à face ventral do tronco e não ultrapassa a margem dorsal da dobra do flanco. A parte abdominal do músculo cutâneo tensiona e contrai a pele e é auxiliada pela fáscia superficial do tronco.

O **músculo cutâneo omobraquial** é a extensão da parte abdominal do músculo cutâneo no membro torácico. Ele cobre a face lateral do ombro e do braço em ruminantes e no equino, e tensiona a pele nessa região.

Os **músculos prepuciais** estão presentes em carnívoros, no suíno e em ruminantes e são mais fortes no touro. Eles podem ser divididos em uma parte cranial, a qual projeta o prepúcio, e uma parte caudal, que o retrai.

Os **músculos supramamários** são músculos pares em fêmeas de carnívoros que se prolongam da região xifoide à região púbica, cobrindo as glândulas mamárias. Eles tensionam e movem a pele dessa região.

Músculos da cabeça (musculi capitis)

Os músculos da cabeça podem ser agrupados com base em sua origem embrionária, sua inervação ou sua função. O sistema utilizado neste livro se baseia na origem embrionária dos músculos a partir de diferentes arcos branquiais e sua inervação pelos nervos branquiais correspondentes. As musculaturas facial e mastigatória se desenvolvem a partir do primeiro e do segundo arcos branquiais, das paredes lateral e ventral da região da laringe e da faringe, e seus órgãos, do terceiro e quarto arcos branquiais. Os nervos branquiais que os acompanham, o quinto, o sétimo, o nono e o décimo nervos craniais, inervam esses músculos. Na descrição que se segue, as musculaturas facial, mastigatória e faríngea são agrupadas, enquanto os músculos de órgãos específicos, como da laringe e do olho, são considerados em conjunto com os órgãos aos quais estão relacionados.

Músculos faciais (musculi faciales)

A musculatura facial pode ser subdividida em **camadas superficiais** e **camadas profundas**, ambas inervadas pelo nervo facial (Figs. 2-4 e 2-5, Tab. 2-1). A camada superficial inclui os músculos cutâneos da cabeça e do pescoço e uma grande quantidade de músculos menores, os quais são responsáveis pelo posicionamento dos lábios, das narinas, das bochechas, das orelhas externas e das pálpebras. Como eles são responsáveis pela expressão facial, também são denominados como **musculatura da mímica facial**. Os **músculos faciais profundos** incluem os músculos fixados ao osso hioide, os músculos considerados como parte do músculo digástrico, ou que se prolongam até a orelha média (músculo estapédio), e são inervados por ramificações profundas do nervo facial. A musculatura facial pode ser dividida em:

- **Músculos dos lábios e das bochechas:**
 - Músculo orbicular da boca (m. orbicularis oris);
 - Músculos incisivos (mm. incisivi);
 - Músculo levantador nasolabial (mm. levator nasolabialis);
 - Músculo levantador do lábio superior (m. levator labii superioris);
 - Músculo canino (m. caninus);
 - Músculo abaixador do lábio superior (m. depressor labii superioris);
 - Músculo abaixador do lábio inferior (m. depressor labii inferioris);
 - Músculo mentual (m. mentalis);
 - Músculo zigomático (m. zygomaticus);
 - Músculo bucinador (m. buccinator);
- **Músculos do nariz:**
 - Músculo dilatador apical do nariz (m. dilatator naris apicalis);
 - Músculo dilatador médio do nariz (m. dilatator naris medialis);
 - Músculo lateral do nariz (m. lateralis nasi);
 - Músculo transverso do nariz (m. transversus nasi);
- **Músculos extraorbitais das pálpebras:**
 - Músculo orbicular do olho (m. orbicularis oculi);
 - Músculo levantador do ângulo medial do olho (m. levator anguli oculi medialis);
 - Músculo levantador do ângulo lateral do olho (m. levator anguli oculi lateralis);
 - Músculo malar (m. malaris);
- **Músculos da orelha externa:**
 - Músculo tensor da cartilagem escutiforme (m. scutularis);
 - Músculo parotidoauricular (m. parotidoauricularis);
 - Músculos auriculares caudais (mm. auriculares caudales);
 - Músculos auriculares dorsais (mm. auriculares dorsales);
 - Músculos auriculares rostrais (mm. auriculares rostrales);
 - Músculos auriculares profundos (mm. auriculares profundi);
 - Músculo estiloauricular (m. styloauricularis).

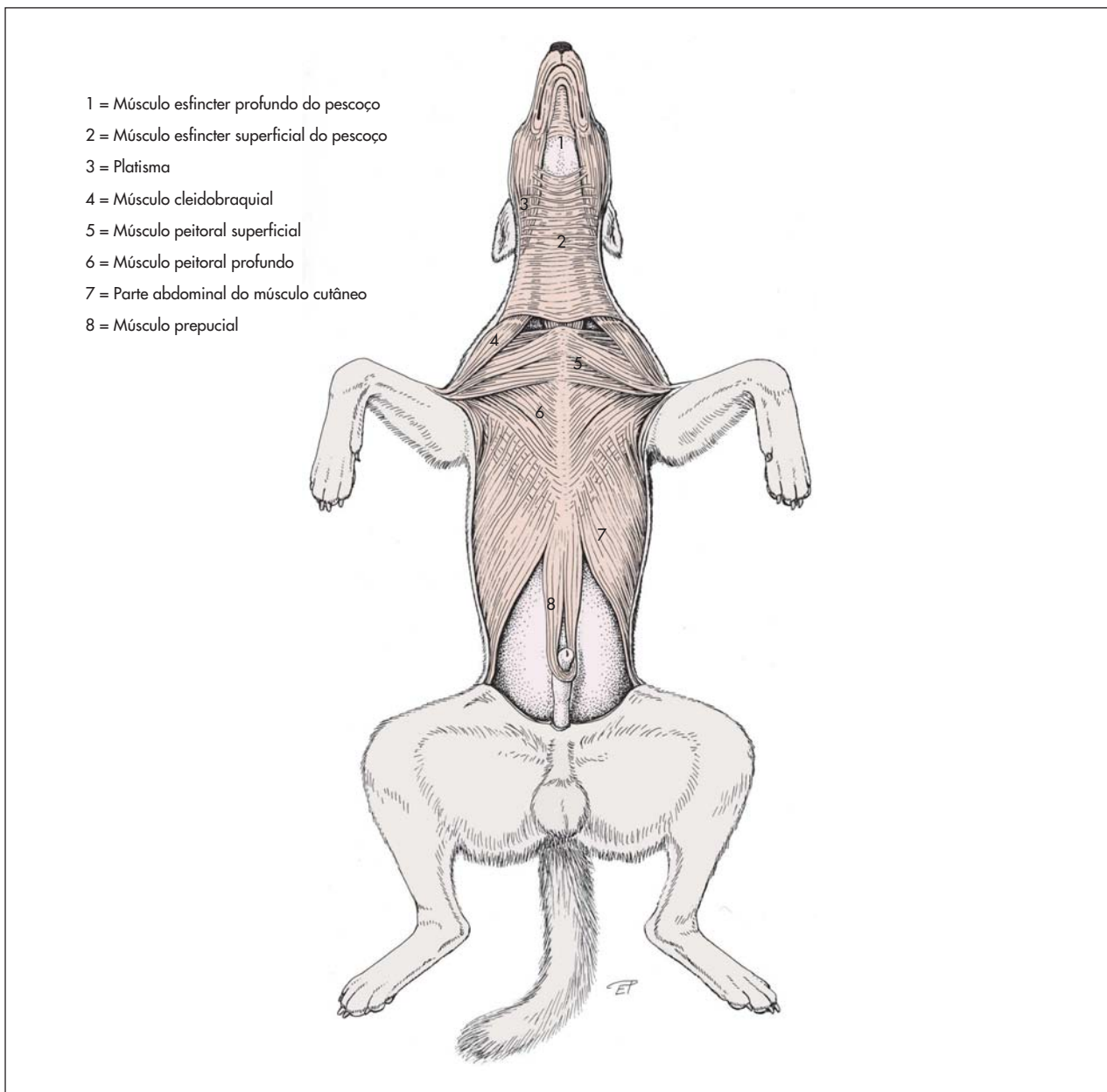


Figura 2-1 Músculos cutâneos da cabeça, do pescoço e do dorso do cão (vista ventral).

Músculos dos lábios e das bochechas (musculi labiorum et buccarum)

O **músculo orbicular da boca** é o músculo esfíncter da boca. Ele circunda a abertura da boca e forma o principal componente dos lábios (Fig. 2-4). Ele compõe-se de múltiplos fascículos musculares, que estão intimamente conectados à pele e à mucosa/submucosa. As fibras dos outros músculos dos lábios e das bochechas irradiam-se para o orbicularis oris.

No cão esse músculo é mais resistente no lábio superior que no lábio inferior, onde é interrompido no segmento mediano. O músculo orbicular da boca apresenta uma interrupção semelhante no lábio superior dos ruminantes, o que responde pelo grau limitado de movimento possível desse segmento. As raízes dos pelos táteis estão embutidas no tecido muscular do músculo orbicular da boca.

Os **músculos incisivos** situam-se diretamente abaixo da submucosa dos lábios. Eles emergem como pequenas lâminas musculares das margens alveolares do osso incisivo e da mandíbula e se irradiam para o músculo orbicular da boca (Fig. 2-4). Eles elevam o lábio superior e abaixam o lábio inferior.

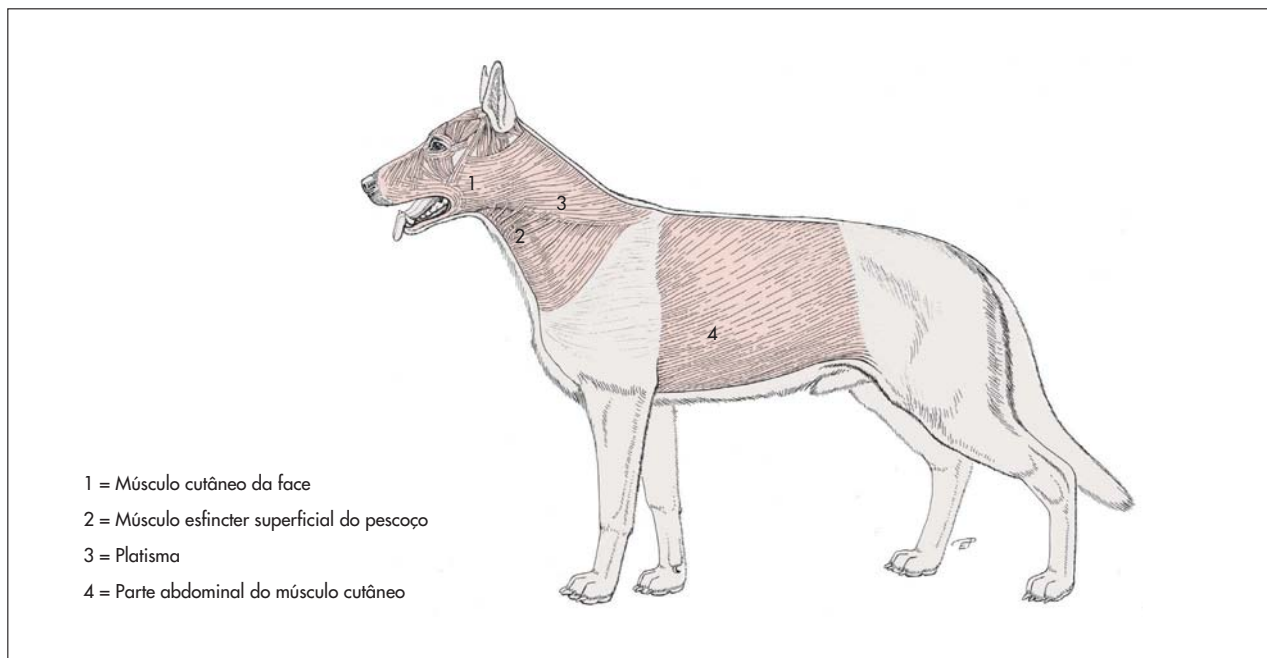


Figura 2-2 Músculos cutâneos da cabeça, do pescoço e do dorso do cão (vista lateral).

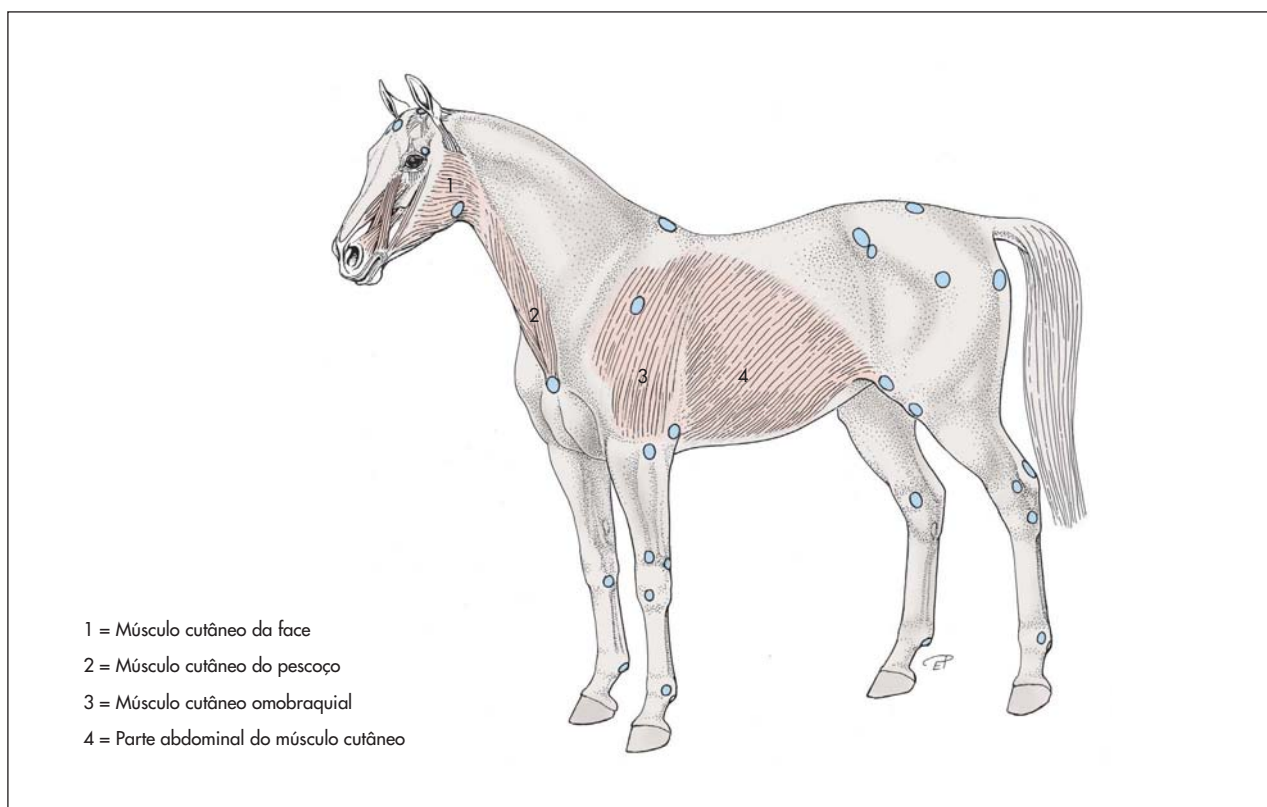


Figura 2-3 Músculos cutâneos da cabeça, do pescoço e do dorso e topografia sinovial do equino (vista lateral).

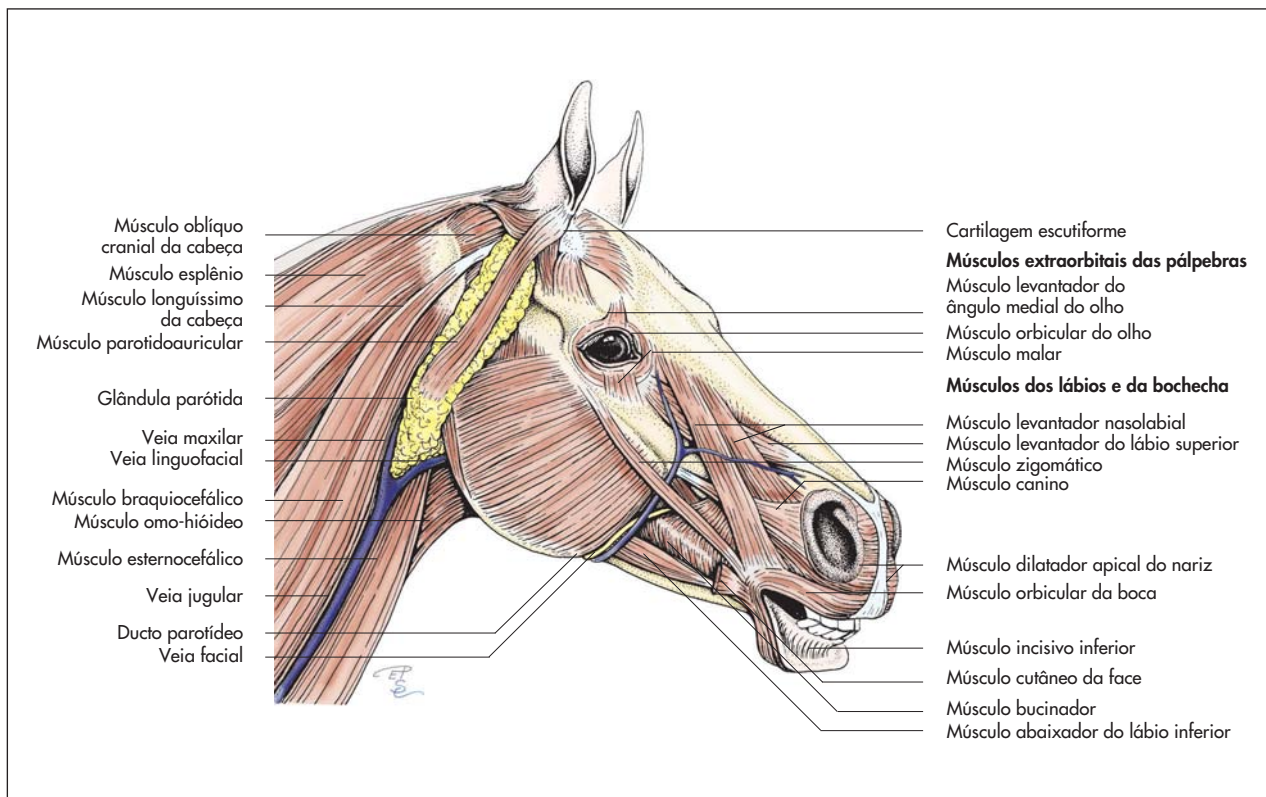


Figura 2-4 Musculatura superficial da cabeça do equino (representação esquemática, vista lateral), segundo Ghetie, 1954.

O **músculo levantador nasolabial** se origina da fáscia das regiões nasal e frontal (Fig. 2-4). Ele se espalha para formar um músculo plano em forma de faixa em todos os mamíferos domésticos. Em ruminantes e no equino, ele se divide em dois ramos, pelos quais passa o músculo canino. Ele se insere na parte superior do orbicularis oris e na parede lateral das narinas e eleva o lábio superior e dilata a narina.

O **músculo levantador do lábio superior** é o músculo mais forte do grupo facial. Ele se origina do ângulo medial do olho, embora sua origem exata varie de acordo com a espécie (Fig. 2-4). Com diversos pequenos tendões de inserção, ele se insere na parede lateral das narinas e do lábio superior (carnívoros, suíno, ruminantes). No equino, ele forma um largo tendão comum com o músculo correspondente do lado oposto, com o qual se insere no segmento mediano do lábio superior. Em carnívoros, esse músculo normalmente pequeno se origina da face facial da maxila, caudoventral ao forame infraorbital, e se irradia com tendões delicados na parede lateral das narinas e do lábio superior. No suíno ele preenche a fossa canina (fossa canina) e se insere na parte rostral do osso rostral.

O músculo levantador do lábio superior de ruminantes forma diversos tendões de inserção finos, com os quais ele se insere na parede dorsolateral da narina e do lábio superior. No equino, o extenso ventre plano desse músculo cobre a maxila e partes dos ossos lacrimal e zigomático.

O **músculo canino** situa-se mais profundamente em relação ao músculo levantador do lábio superior na maioria das espécies domésticas. Em carnívoros, ele se distribui para o lábio superior na altura dos dentes caninos. Em ruminantes, ele

se origina no sentido ventral em relação ao músculo levantador do lábio superior a partir do tuber da face, passa sob o músculo levantador nasolabial, e se insere na parede lateral da narina e em partes adjacentes do lábio superior.

No equino, o músculo canino é uma lâmina muscular delgada, que se prolonga entre a extremidade rostral da crista facial e a parede lateral da narina (Fig. 2-4).

O **músculo abaixador do lábio superior** está presente apenas em ruminantes e no suíno. Ele se origina rostralmente ao tuber da face e ventralmente ao músculo canino. No suíno, ele forma um tendão longo, o qual se une ao tendão de inserção do músculo correspondente no lado oposto e se insere na parte rostral do osso rostral. Em ruminantes ele se divide em vários ramos delgados, que formam uma rede de fibras no lábio superior e focinho.

O **músculo abaixador do lábio inferior** está presente em todos os mamíferos domésticos, exceto em carnívoros. Nos ruminantes, ele é um destacamento pequeno e fino da parte molar do músculo bucinador, o qual se irradia para o lábio inferior na face lateral da mandíbula. No equino, esse músculo se origina a partir do tuber da maxila e do músculo bucinador, se prolonga rostralmente sob o extenso músculo cutâneo da face e dos lábios, sobre a face lateral da parte molar da mandíbula e se irradia para o lábio inferior (Fig. 2-4).

O **músculo mental** é um músculo fraco, infiltrado por tecido adiposo e tecido conectivo, que parece ser um destacamento do bucinador. Ele forma o componente principal do mento, o qual é bem desenvolvido no equino, porém menos distinto em outras espécies domésticas.

Tabela 2-1 Músculos dos lábios e das bochechas

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo orbicular da boca Nervo facial, ramos bucolabiais	Músculo circular		Fechar a rima da boca
Músculos incisivos: Nervo facial, ramos bucolabiais – Músculo incisivo superior – Músculo incisivo inferior	Arco alveolar Arco alveolar	Músculo orbicular da boca Músculo orbicular da boca	Elevar o lábio superior Baixar o lábio inferior
Músculo levantador nasolabial Nervo facial, ramos zigomáticos	Fronte, face lateral dos ossos nasal e maxila	Músculo orbicular da boca próximo à abertura nasal	Elevar o lábio superior e alargar narinas externas
Músculo levantador do lábio superior Nervo facial, ramos bucolabiais	Variável nas maxilas	Lábio superior	Elevar e retraindo o lábio superior e o plano nasal
Músculo canino Nervo facial, ramos bucolabiais	Rostralmente na crista facial e no túber da face	Lábio superior próximo à abertura nasal	Alargar a narina externa e retraindo o lábio superior
Músculo abaixador do lábio superior (exceto equinos) Nervo facial, ramos bucolabiais	Túber da face	Lábio superior	Baixar o lábio superior
Músculo abaixador do lábio inferior Nervo facial, ramos bucolabiais	Túber da maxila	Lábio inferior	Baixar o lábio inferior
Músculo mentual Nervo facial, ramos bucolabiais	Na face lateral da margem alveolar da mandíbula	Irradia-se até o mento	Movimentar o mento
Músculo zigomático Nervo facial, ramos zigomáticos	Ossos zigomáticos	Músculo orbicular da boca	Retrair o ângulo da boca
Músculo bucinador Nervo facial, ramos bucolabiais	Maxila e mandíbula	Tendão médio	Estreitar o vestibulo da bochecha

O **músculo zigomático** é uma lâmina muscular delgada, a qual se origina rostralmente à crista facial no equino e a partir da fáscia que cobre o músculo masseter em ruminantes (Fig. 2-4). Ele se insere com o músculo orbicular da boca na comissura dos lábios. Em carnívoros ele se origina da cartilagem escutiforme como um músculo em forma de correia, que se espalha até terminar no ângulo da boca rostralmente e na fáscia do pescoço ventralmente.

O **músculo bucinador** forma a parede muscular da cavidade oral. Ele se prolonga entre os processos alveolares da maxila e da mandíbula como uma lâmina muscular plana (Fig. 2-4). Ele pode comprimir o vestibulo da boca e, desse modo, retornar o alimento para a superfície mastigatória dos dentes. Em ruminantes e no equino, ele pode ser dividido em uma **parte bucal** (pars buccalis) rostralmente e uma **parte molar** (pars molaris) profunda caudalmente. Em carnívoros ele se divide em uma parte maxilar e outra mandibular (Fig. 2-4).

Nos carnívoros, ambas as partes se originam dos alvéolos dos últimos molares maxilares e mandibulares como uma lâmina muscular delgada. A **parte maxilar** mais volumosa segue a margem rostral do músculo masseter, se curva sob a parte superficial da parte mandibular rostrordorsalmente e se insere no sentido ros-

tral em relação ao forame infraorbital na maxila. As fibras da **parte mandibular** mais fraca voltam-se para a direção oposta. Elas se prolongam desde o lábio inferior e da margem alveolar dos três primeiros pré-molares caudodorsalmente, onde se inserem na maxila.

Em ruminantes e no equino, as **partes bucal e molar** são facilmente separadas uma da outra. A parte bucal forma a parte superficial da bochecha. Ela apresenta configuração alada incompleta com uma rafe longitudinal para onde converge a maioria das fibras musculares, apresentando uma parte dorsal mais volumosa e uma parte ventral mais fraca. A **parte molar** se origina da margem alveolar dos dentes molares caudais e do processo coronoide da mandíbula, e se funde ao músculo orbicular da boca rostralmente. Ela é firmemente fixada às membranas mucosas da boca e às glândulas da bochecha.

Músculos do nariz (musculi nasi)

Os músculos do nariz são rudimentares em carnívoros e no suíno, porém mais bem-desenvolvidos em ruminantes e no equino. Sua função principal é a dilatação das narinas (Figs. 2-4 e 2-5). No equino esse grupo compreende:

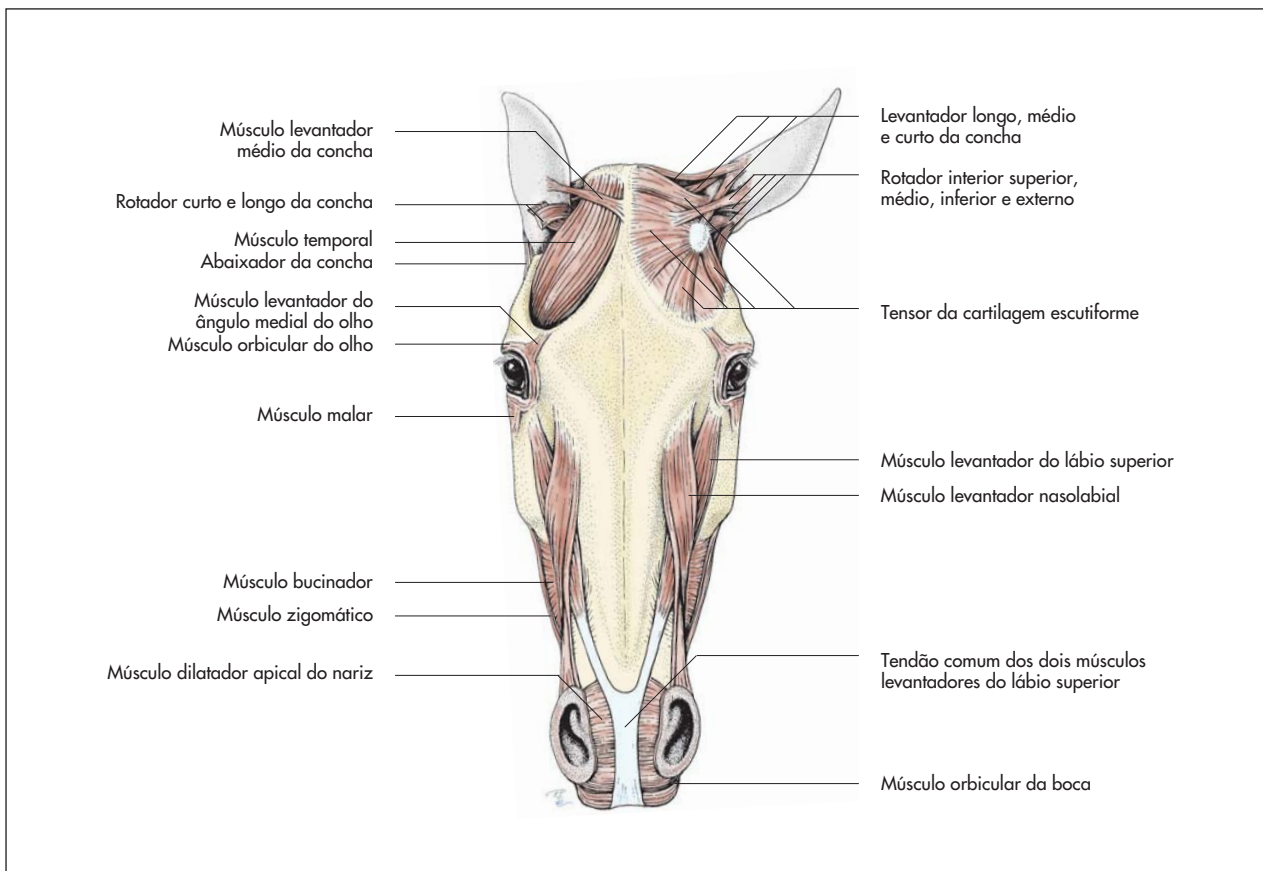


Figura 2-5 Músculos superficiais da cabeça do equino (representação esquemática, vista frontal), segundo Ghetie, 1971.

- Músculo dilatador apical do nariz (m. dilatator naris apicalis);
- Músculo lateral do nariz (m. lateralis nasi);
- Músculo dilatador medial do nariz (m. dilatator naris medialis).

Músculos extraorbitais das pálpebras (musculi extraorbitales)

O **músculo orbicular do olho** é o músculo esfíncter da rima das pálpebras (Figs. 2-4 e 2-5, Tab. 2-2). A parte profunda mais volumosa (pars orbitalis) situa-se diretamente na parede orbital, enquanto a parte menor superficial (pars palpebralis) se irradia até as pálpebras. Ela fecha a rima da pálpebra.

O **músculo levantador do ângulo medial do olho** é uma lâmina muscular fina e pequena em todos os mamíferos domésticos, exceto em carnívoros, nos quais se configura como uma volumosa faixa muscular. Ele se origina da fáscia frontal e se prolonga até a pálpebra superior dorsomedialmente (Fig. 2-5). Ele eleva a parte medial da pálpebra superior.

O **músculo levantador do ângulo lateral do olho** está presente apenas em carnívoros. Ele se prolonga da fáscia temporal até o ângulo lateral da pálpebra, a qual retrai caudalmente.

O **músculo malar** é um músculo delgado em mamíferos domésticos, exceto em ruminantes. Acredita-se que ele seja um destacamento palpebral do músculo esfíncter profundo do pescoço (Fig. 2-5). No cão ele consiste em algumas faixas de músculos isoladas, parcialmente cobertas pelo platisma, que se prolongam desde a mandíbula dorsoventralmente até o músculo orbicular da boca e a maxila. Em ruminantes, suas fibras se orientam em um ângulo reto com as fibras do músculo zigomático e se espalham em forma de leque para se fixar ao osso lacrimal no ângulo medial do olho. Trata-se de um músculo bastante delgado no equino, que se origina da fáscia facial profunda na região da crista facial e se combina com a parte palpebral do músculo orbicular do olho.

Músculos da orelha externa (musculi auriculares)

A orelha externa dos mamíferos domésticos se move por meio de diversos pequenos músculos que se originam ou desde a cartilagem escutiforme ou diretamente do crânio. Suas fibras convergem em direção ao pavilhão auricular vindas de todas as direções (Fig. 2-6). Elas podem ser agrupadas conforme sua localização e função em músculos que abaixam, elevam, projetam ou retraem as orelhas, as giram e tensionam a cartilagem escutiforme. Há diversos pequenos fascículos musculares além dos

Tabela 2-2 Músculos extraorbitais das pálpebras

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo orbicular do olho Nervo facial, ramo zigomático	Músculo circular do olho		Fechar a fenda da pálpebra
Músculo levantador do ângulo medial do olho Nervo facial, ramo zigomático	Fáscia nasofrontal	Medial na pálpebra	Levantar a parte medial da pálpebra
Músculo retrator do ângulo lateral do olho Nervo facial, ramo zigomático	Fáscia temporal	Ângulo palpebral lateral	Retrair o ângulo lateral da pálpebra
Músculo malar Nervo facial, ramos bucolabiais	Fáscia facial	Pálpebra inferior	Baixar a pálpebra inferior

músculos descritos a seguir; eles situam-se diretamente sobre a cartilagem escutiforme e estreitam ou alargam a entrada para o conduto auditivo.

O **músculo tensor da cartilagem escutiforme** é uma fina lâmina muscular que conecta a cartilagem escutiforme ao crânio e pode alterar sua posição (Fig. 2-6). Esse músculo pode ser dividido em músculos frontoescutular, interescutular e cervicoescutular, sendo que a denominação indica sua posição.

O **músculo parotidoauricular** é uma faixa muscular longa, que se prolonga desde as regiões cranial cervical e parotídea até o ângulo ventral da cartilagem escutiforme. Ele direciona a orelha ventral e caudalmente (Figs. 2-4 e 2-6).

Os **músculos auriculares caudais** consistem em uma parte longa, o músculo cervicoauricular médio (m. cervicoauricularis medius), e uma parte curta, o músculo cervicoauricular profundo (m. cervicoauricularis profundus). As duas partes emergem da parte cranial do pescoço e terminam na face lateral da cartilagem escutiforme. Eles projetam e retraem a orelha externa.

Os **músculos auriculares dorsais** compreendem três músculos distintos, os quais se inserem na face dorsal da orelha externa. O músculo cervicoauricular superficial (m. cervicoauricularis superficialis) se origina da região do pescoço cranial, o músculo parietoauricular (m. parietoauricularis), desde a parte parietal do osso temporal, e o músculo cervicoauricular superficial acessório (m. cervicoauricularis superficialis accessorius), desde a cartilagem escutiforme. Eles elevam a orelha externa e a movimentam para trás ou para a frente.

O grupo dos **músculos auriculares rostrais** compõe-se de quatro músculos pequenos, que são denominados conforme sua posição (Fig. 2-6): escutuloauricular superficial dorsal, escutuloauricular superficial médio, escutuloauricular superficial ventral e zigomaticoauricular. Eles compartilham uma inserção comum na face rostromedial do pavilhão auricular e elevam a orelha. O músculo zigomaticoauricular também gira a base da orelha para a frente.

Os **músculos auriculares profundos** cobrem a face ventral da cartilagem escutiforme até a base do pavilhão auricular (Fig. 2-6). Eles apresentam uma parte longa (m. scutuloauricu-

laris profundus major) e uma parte curta (m. scutuloauricularis profundus minor) e giram a orelha externa.

O **músculo estiloauricular** é uma faixa muscular estreita que se direciona à face medial da cartilagem escutiforme e encurta o conduto auditivo (Fig. 2-6).

Os músculos do pavilhão auricular são inervados por dois ramos do nervo facial. Esses ramos se separam do nervo principal depois que ele atravessa o forame estilomastóideo e se prolongam para a parte dorsal da orelha no sentido rostral e caudal à cartilagem escutiforme (n. auriculopalpebralis, n. auricularis caudalis).

Músculos mandibulares

Os músculos mandibulares compreendem os músculos da mastigação e os músculos superficiais do espaço mandibular. Eles são inervados pelo nervo mandibular, que é o terceiro ramo principal do primeiro nervo branquial, o nervo trigêmeo (V nervo craniano). Esse grupo é responsável pelos movimentos da mandíbula necessários para a mastigação e também cobre o espaço mandibular e o aparelho hióideo ventralmente.

Os músculos mandibulares são:

- **Músculos da mastigação:**
 - Músculo masseter (m. masseter);
 - Músculos pterigóideos medial e lateral (mm. pterigoideus medialis et lateralis);
 - Músculo temporal (m. temporalis);
- **Músculos superficiais do espaço mandibular:**
 - Músculo digástrico (m. digastricus);
 - Músculo milo-hióideo (m. mylohyoideus).

Músculos da mastigação

Os músculos responsáveis pela mastigação costumam ser fortes e apresentar variações específicas conforme a espécie devido à diferente anatomia do aparelho mastigatório completo, incluindo

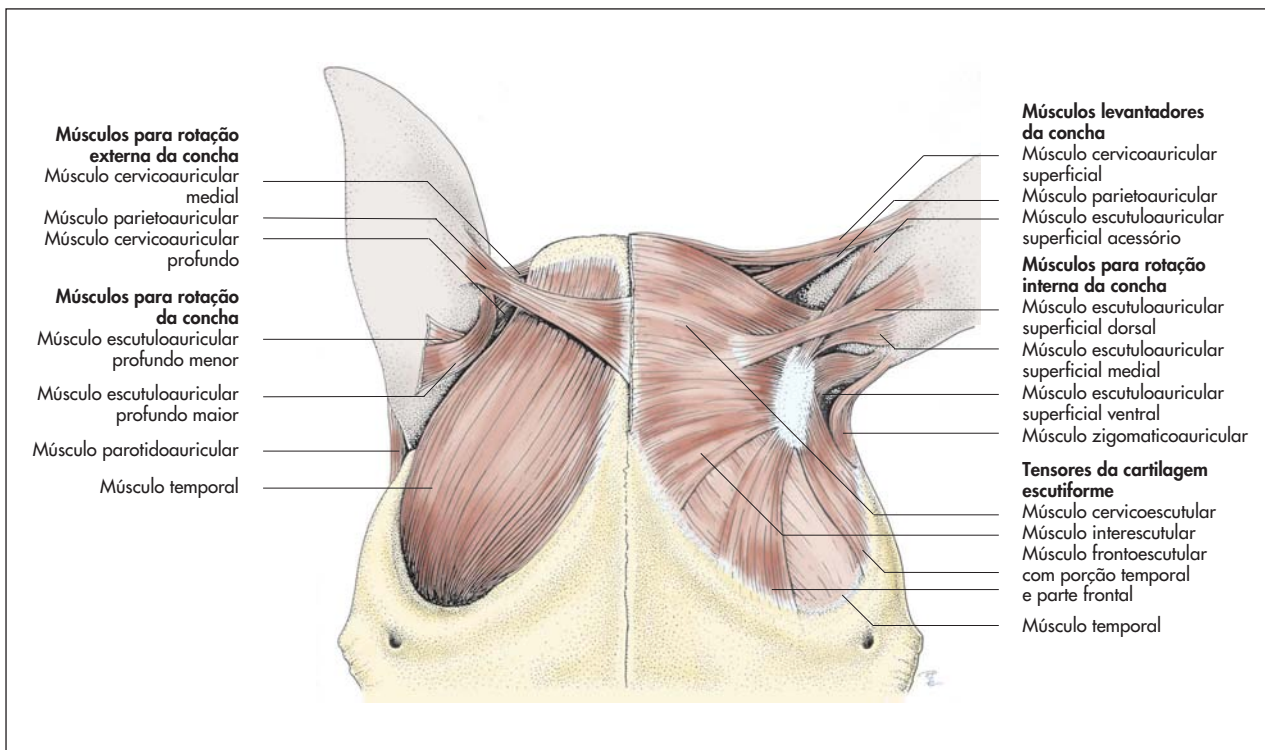


Figura 2-6 Representação esquemática da musculatura da orelha do equino (vista frontal), segundo Ghetie, 1971.

do os componentes esqueléticos, os dentes e a articulação temporomandibular (Figs. 2-7 a 2-10, Tab. 2-3).

O **músculo masseter** é um músculo multipeniforme largo com intersecções tendíneas múltiplas. Ele se origina da margem ventral do arco zigomático e da crista facial e se insere na face lateral da mandíbula, prolongando-se desde a incisura dos vasos faciais até a articulação temporomandibular.

O músculo masseter dos carnívoros é separado em **três camadas** (superficial, média e profunda) por lâminas tendíneas (Fig. 2-7). A **parte superficial** é a mais resistente e se origina da metade rostral do arco zigomático, passa caudoventralmente sobre o ramo da mandíbula e se insere parcialmente na face ventrolateral da mandíbula. O restante do músculo contorna a margem ventral da mandíbula e o processo angular até se inserir no lado ventromedial, onde cobre o músculo digástrico. A **camada média**, a parte mais fraca do músculo masseter, se origina da margem ventral do arco zigomático, medial à camada superficial e se insere na face lateral da mandíbula. Não é possível isolar a origem rostral da **camada profunda**, já que ela se funde ao músculo temporal; caudalmente ela se origina da face medial do arco zigomático.

No suíno as três camadas estão firmemente combinadas e é difícil isolá-las. No bovino as intersecções tendíneas são pronunciadas, formando cinco partes distintas. A alteração na direção das fibras entre cada parte aumenta a força mastigatória desse músculo. A parte superficial se prolonga desde o túber da

face até a margem caudal da mandíbula. A camada profunda se origina da crista facial e do arco zigomático, corre caudoventralmente e se insere na face lateral do ramo mandibular.

O músculo masseter do equino apresenta até 15 fascículos tendinosos intermusculares, os quais se orientam sagitalmente e dividem o músculo em camadas múltiplas. As camadas superficiais emergem da crista facial, correm caudoventralmente e se inserem nas margens ventral e caudal da mandíbula. As camadas mais profundas se originam no arco zigomático, correm sobre o ramo da mandíbula na direção horizontal e se unem às partes superficiais, com as quais se inserem na face lateral do ramo da mandíbula. Caso os músculos masseter dos dois lados atuem em conjunto, eles forçam a união da mandíbula superior com a inferior; caso atuem independentemente, eles movem a mandíbula para o lado do músculo contraído, o que é essencial para o processo de trituração dos herbívoros.

Os **músculos pterigóideos** passam dos ossos palatino, pterigoide e esfenoide para a face medial da mandíbula (Fig. 2-8). O **músculo pterigóideo lateral** (m. pterygoideus lateralis) é o menor dos dois. Ele se origina desde o processo pterigoide do osso basisfenoide, corre caudoventralmente e se insere na face medial do ramo da mandíbula próximo ao processo condilar. O **músculo pterigóideo medial** (m. pterygoideus medialis) é muito maior e ocupa uma posição na face medial da mandíbula semelhante à do masseter lateralmente. Ele se prolonga desde os

Tabela 2-3 Músculos da mastigação

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo masseter Nervo massetérico do nervo mandibular	Crista facial e arco zigomático	Face lateral da mandíbula e região intermandibular	Elevar e conduzir lateralmente a mandíbula
Músculo pterigóideo lateral Ramo do nervo mandibular para o pterigóideo lateral	Processo pterigoide do osso esfenóide	Face medial da mandíbula e processo condilar	Elevar, empurrar e conduzir a mandíbula para a frente
Músculo pterigóideo medial Ramo do nervo mandibular para o pterigóideo medial	Processo pterigoide dos ossos esfenóide e pterigoide e da lâmina perpendicular	Face medial da mandíbula	Elevar a mandíbula
Músculo temporal Nervo temporal profundo do nervo mandibular	Fossa temporal	Processo coronoide da mandíbula	Elevar a mandíbula para o fechamento da boca

ossos basisfenóide e palatino até a margem ventral da mandíbula e a face medial do ramo da mandíbula.

Em carnívoros as duas partes são combinadas na origem. Elas se originam juntas desde a face lateral dos ossos pterigoide, esfenóide e palatino. Suas fibras se inserem na face medial da mandíbula, ventral ao forame da mandíbula e em uma rafe fibrosa que passa entre a inserção desse músculo e o masseter.

No equino, o músculo pterigóideo medial é coberto pelo músculo pterigóideo lateral (Fig. 2-8). O nervo mandibular atravessa a face lateral do músculo pterigóideo medial e, desse modo, separa os dois músculos pterigóideos. O músculo pterigóideo medial mais forte se origina da parte vertical dos ossos pterigoide, esfenóide e palatino e se espalha em leque para formar uma inserção extensa na face medial do ramo da mandíbula. Os músculos pterigóideos complementam o masseter em sua

atividade. No caso de contração bilateral, eles elevam a mandíbula; caso atuem unilateralmente, eles retraem a mandíbula; para o lado do músculo que se contrai. A parte lateral também tem capacidade de mover a mandíbula rostralmente, especialmente quando a boca está aberta.

O **músculo temporal** ocupa a fossa temporal, sendo que seu tamanho varia conforme a espécie, dependendo do tamanho da fossa (Figs. 2-5 e 2-6). Ele se origina da crista temporal, a qual forma a borda da fossa temporal e da fáscia temporal. Desse ponto ele se pronuncia para baixo, coberto pelos músculos auriculares, e se insere no processo coronoide da mandíbula. Trata-se do músculo mais forte da cabeça em carnívoros. As margens de sua origem são a linha temporal, a crista nugal, a crista temporal, o processo zigomático do osso temporal e a face medial da fossa temporal (Fig. 2-7). Desde sua origem extensa,

Tabela 2-4 Músculos superficiais do espaço mandibular

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo digástrico: – Parte rostral Nervo milo-hióideo, ramo do nervo mandibular – Parte caudal Ramo digástrico do nervo facial	Processo paracondilar	Medial no corpo da mandíbula	Baixar a mandíbula e abrir a boca
Parte occipitomandibular (equino) Ramo digástrico do nervo facial	Processo paracondilar	Ângulo mandibular	Abrir a boca
Músculo milo-hióideo Ramo do nervo mandibular para o milo-hióideo	Linha milo-hióidea	Rafe mediana	Sustentar e elevar a língua

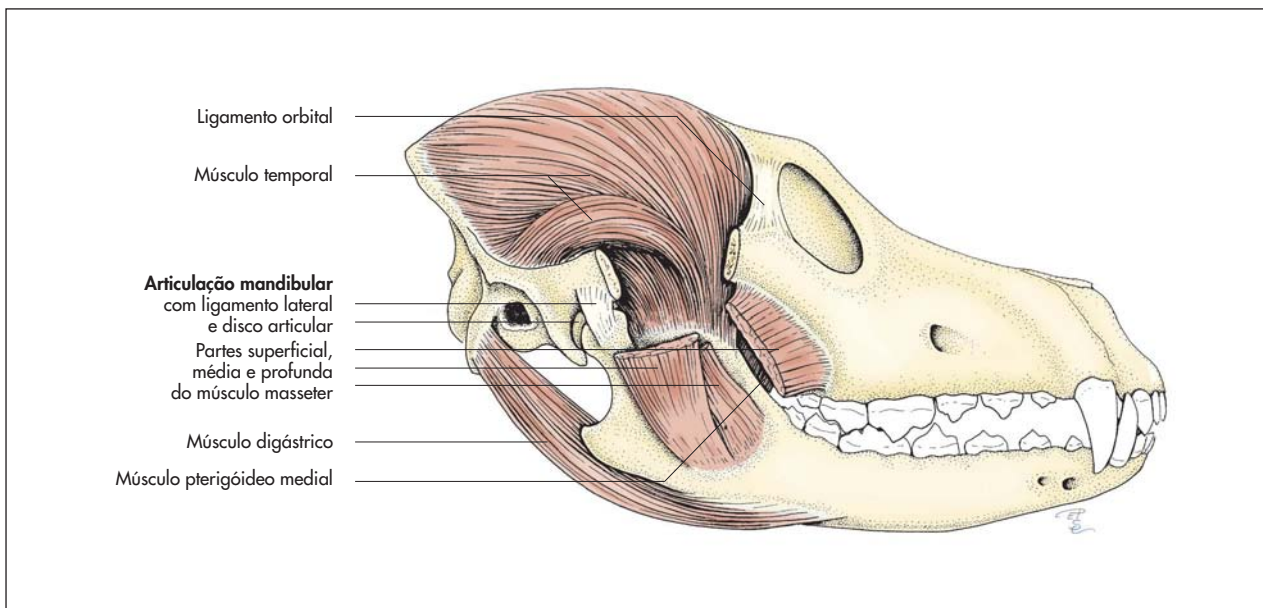


Figura 2-7 Músculos mandibulares do cão (representação esquemática, vista lateral, arco zigomático retirado).

os amplos fascículos musculares se curvam no sentido cranio-ventral sob o arco zigomático e o ligamento orbital e circundam o processo coronoide da mandíbula, à qual se inserem. Um ramo tendíneo se combina com a camada profunda do músculo masseter. Em cães dolicocefalos, o músculo temporal encontra o músculo correspondente do lado oposto na linha média e forma um sulco mediano. Em cães braquicefalos, os dois músculos não se encontram e, portanto, não há um sulco visível, exceto por uma pequena depressão entre os ossos interparietais em algumas raças de cães.

Embora o músculo temporal seja indistinto em ruminantes, ele é visível sob a pele do equino. No entanto, mesmo no equino, o músculo temporal não é bem-desenvolvido em comparação aos outros músculos da mastigação. Ele se origina das margens da fossa temporal, da linha temporal, da crista sagital externa, da crista nugal e da crista pterigóidea e da face da fossa temporal, a qual ele ocupa totalmente. Ele se combina parcialmente com o masseter e se insere no processo coronoide da mandíbula. Sua função é elevar a mandíbula, atuando em conjunto com os outros músculos da mastigação.

Músculos superficiais do espaço mandibular

Os músculos superficiais do espaço mandibular auxiliam os músculos da mastigação e cobrem o lado ventral dos músculos da língua no espaço mandibular (Figs. 2-7 a 2-10, Tab. 2-4).

Embora se use a denominação **músculos digástricos**, trata-se de um músculo de ventre único em animais domésticos, exceto no equino, em que ele apresenta um ventre caudal e outro rostral. Nos outros mamíferos domésticos, sua estrutura bipartida evolucionária é indicada por uma intersecção fibrosa.

A parte rostral é innervada pelo nervo milo-hióideo (n. mylohyoideus), o qual é um ramo do nervo mandibular (n. mandibularis) a parte caudal é innervada pelo ramo digástrico (ramus digastricus); do nervo facial (n. facialis) (VII nervo craniano). Ele se prolonga entre o processo paracondilar do occipital* e a face medial da mandíbula (Fig. 2-7).

Em carnívoros, o músculo digástrico é um forte músculo de ventre único, com delicados fascículos tendíneos que determinam a divisão entre a parte rostral e a parte caudal. Ao contrário do que ocorre com os outros animais domésticos, esse músculo se insere na face medial da margem ventral da mandíbula na altura do dente canino. Em ruminantes, a intersecção tendínea entre os dois ventres é indistinta. Ele se origina do processo paracondilar do occipital e se insere na face medial da mandíbula. Uma faixa muscular transversa se estende entre os dois músculos correspondentes de cada lado.

No equino, o ventre caudal se ramifica para formar uma parte lateral (pars occipitomandibularis) que se insere no ângulo da mandíbula (Fig. 2-8). O restante do ventre caudal corre ventral e rostralmente na face medial do músculo pterigóideo medial. Ele prossegue como um tendão arredondado intermediário, o qual perfura o tendão de inserção do músculo estilo-hióideo.

Após passar sob o osso basi-hioide, ele forma o ventre rostral, o qual se fixa à face medial da margem ventral do corpo da mandíbula. Ele deprime a mandíbula e abre a boca.

O **músculo milo-hióideo** forma uma faixa de suporte entre a superfície interna do corpo da mandíbula. Com base em sua innervação pelo nervo milo-hióideo, um ramo do nervo mandibular é atribuído para o grupo mandibular. De acordo com sua

* N. de R.T. Porção posterior da cabeça; nuca.

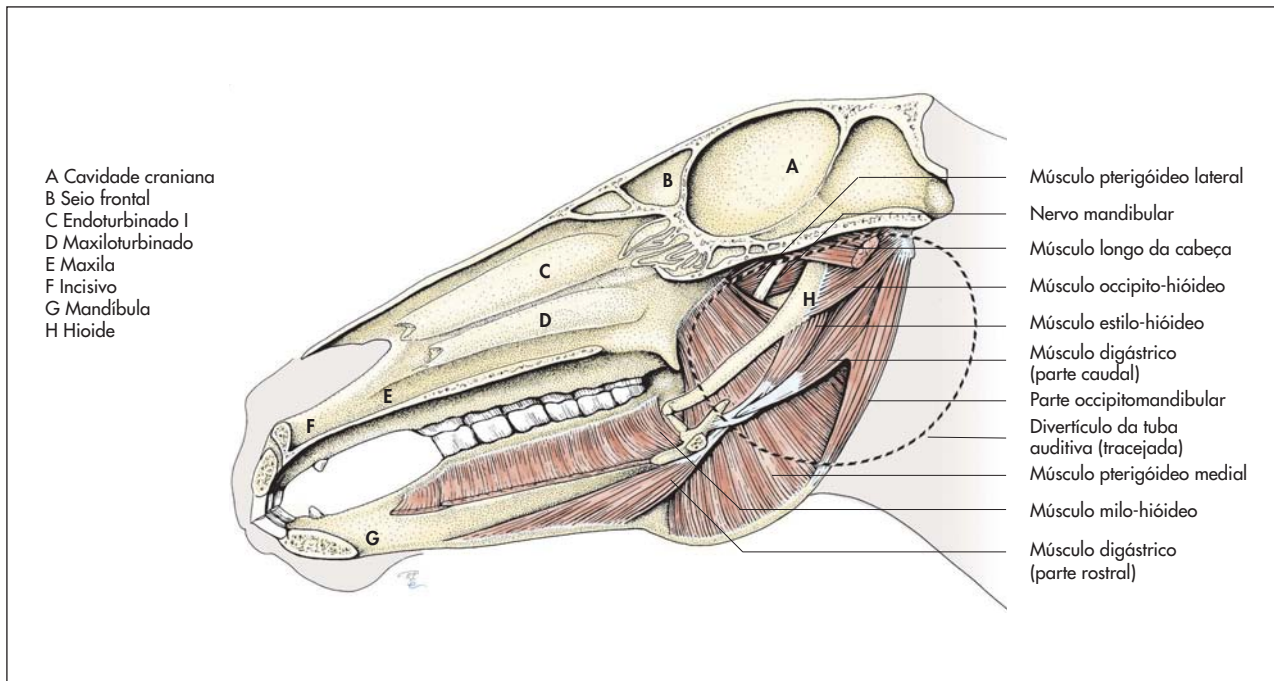


Figura 2-8 Músculos mandibulares do equino (representação esquemática, vista medial), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

função, ele também pode ser visto como um músculo da língua. Suas fibras se originam da linha milo-hióidea na face medial do corpo da mandíbula e se unem às fibras do lado oposto na linha média do espaço mandibular, formando uma rafe fibrosa mediana. Ele sustenta a língua e a eleva em direção ao palato (Figs. 2-8 e 2-9).

Músculos específicos da cabeça

Os músculos específicos da cabeça representam a continuação funcional dos músculos do pescoço até a cabeça e, portanto, pertencem, em sentido restrito, aos músculos do tronco (Figs. 2-10 e 2-12, Tab. 2-5). Como sua função principal é a coordenação dos movimentos da cabeça, especialmente das articulações atlanto-occipital e atlantoaxial, são descritos como um grupo distinto. Eles são responsáveis por sacudir, inclinar, flexionar e girar a cabeça. Esse grupo é particularmente bem-desenvolvido no suíno, permitindo que ele cave e revolva a terra em busca de alimento, e em ruminantes, que usam seus cornos para desferir golpes. Dependendo de sua localização, eles são inervados pelos ramos dorsal e ventral do primeiro e segundo nervos cervicais, com exceção do músculo longo da cabeça, o qual é inervado pelos seis primeiros nervos cervicais.

O músculo reto dorsal maior da cabeça (m. rectus capitis dorsalis major) se prolonga entre a espinha do eixo e a parte escamosa do occipital. Ele pode ser dividido em uma parte profunda e outra superficial em todos os mamíferos domésticos. Em carnívoros e no suíno, os músculos dos dois lados se encontram

na linha média, enquanto em ruminantes e no equino eles se posicionam lateralmente ao ligamento nuchal (Fig. 2-15). Em carnívoros ele é coberto pelo músculo semiespinal da cabeça desde o atlas até a crista nuchal.

O músculo reto dorsal menor da cabeça (m. rectus capitis dorsalis minor) se posiciona diretamente sobre a membrana atlanto-occipital dorsal, em uma posição profunda em relação ao músculo longo da cabeça, e se prolonga entre o occipital e o atlas. Em carnívoros e no equino, ele se fixa ao arco dorsal do atlas caudalmente e ao occipital dorsalmente sobre o forame magno.

Ambos os músculos retos dorsais da cabeça atuam como extensores da articulação atlanto-occipital e, desse modo, elevam a cabeça.

O músculo reto lateral da cabeça (m. rectus capitis lateralis) é uma pequena faixa muscular que ocupa a fossa alar do atlas e se estende desde o arco ventral até o processo paracondilar do occipital (Fig. 2-10). Ele flexiona a articulação atlanto-occipital e inclina a cabeça.

O músculo reto ventral da cabeça (m. rectus capitis ventralis) corre entre o arco ventral do atlas e o osso basioccipital, ao qual ele se insere entre o tubérculo muscular e a bula timpânica (Fig. 2-10). Ele flexiona a articulação atlanto-occipital.

O músculo oblíquo cranial da cabeça (m. obliquus capitis cranialis) é um músculo curto que se estende obliquamente no sentido craniolateral sobre a articulação atlanto-occipital, coberto pelo esplênio e partes do músculo braquiocefálico (Figs. 2-10 e 2-15). Em carnívoros ele se divide em duas partes. A parte principal se origina das partes lateral e ventral da

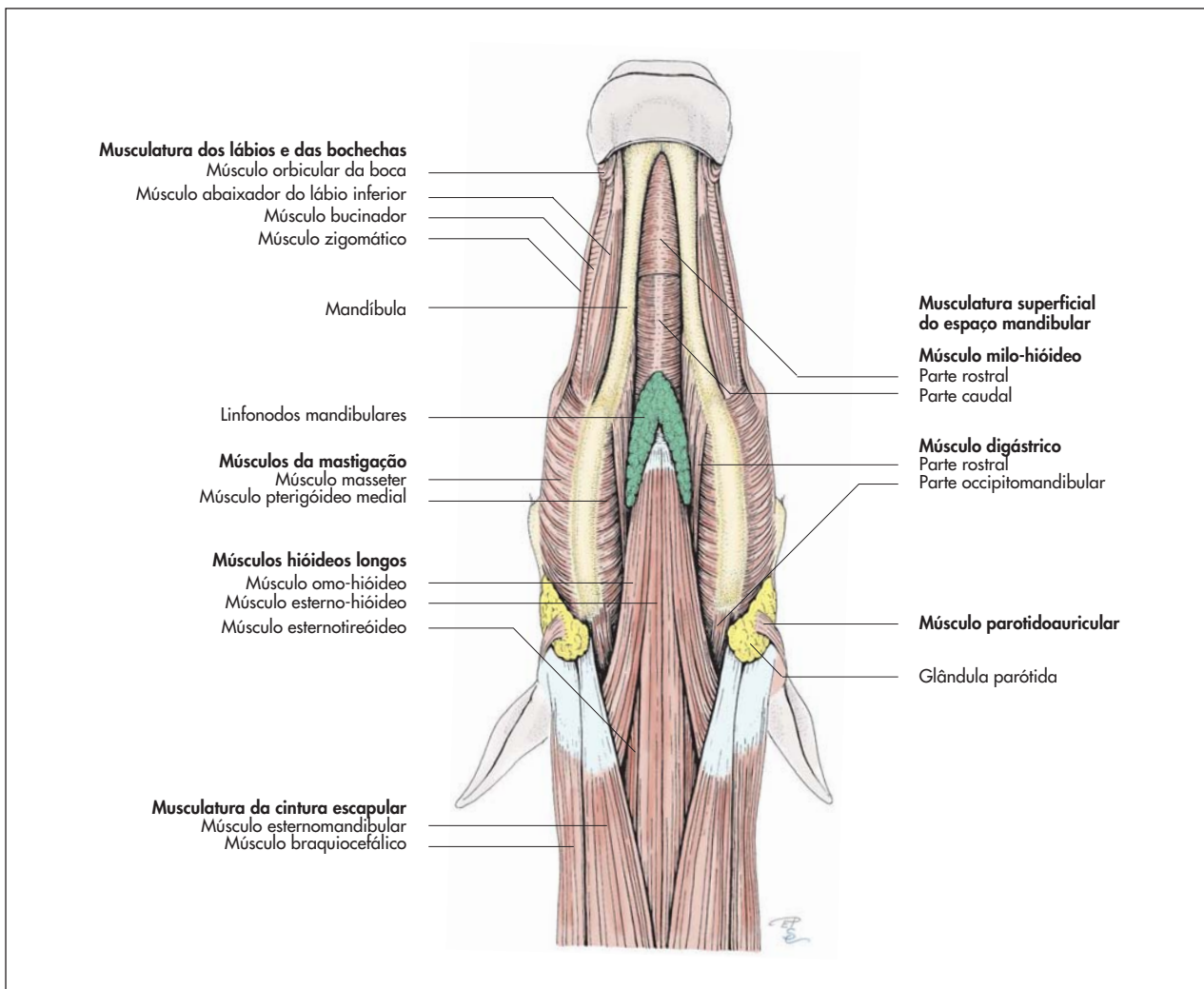


Figura 2-9 Músculos superficiais da cabeça e região cervical cranial do equino (representação esquemática, vista ventral), segundo Popesko, 1979.

asa do atlas e se insere no processo mastoide do osso temporal e na crista nugal. Ele amplia a articulação atlanto-occipital e, quando é contraído unilateralmente, flexiona a cabeça para o lado que contrai.

O **músculo oblíquo caudal da cabeça** (m. obliquus capitis caudalis) cobre o atlas e o eixo dorsalmente. Ele se origina do processo espinhoso do eixo e atravessa obliquamente no sentido craniolateral até sua inserção na asa do atlas (Figs. 2-12 e 2-15). No caso de contração unilateral, ele gira o atlas e, desse modo, também a cabeça no dente do eixo. A contração bilateral permite que eles atuem como fixadores da cabeça.

O **músculo longo da cabeça** (m. longus capitis) representa a continuação cranial do músculo longo do pescoço. Ele flexiona a articulação atlanto-occipital e movimenta a cabeça lateralmente e o pescoço para baixo (Fig. 2-10). Trata-se de um músculo forte, que se situa nos lados lateral e ventral da 2ª à 6ª vértebra cervical. Ele se origina dos ramos caudais dos processos transversos e se insere no tubérculo muscular do osso basioccipital. No equino ele é ligeiramente mais curto do que em

carnívoros e se origina da 2ª à 4ª vértebra cervical. Antes de sua inserção, ele se une ao músculo correspondente do lado oposto na linha média entre as bolsas guturais. Ele é innervado pelas ramificações ventrais do 1º ao 4º nervo cervical no equino, do 1º ao 6º nervo cervical nas outras espécies domésticas.

Músculos do tronco (musculi trunci)

O tronco de um animal compreende o pescoço, o tórax, o abdome, a garupa e a cauda. A cabeça está ligada ao tronco cranialmente, e os membros, de cada lado; os músculos do tronco se prolongam até a cabeça e os membros, unindo-os ao tronco. Esses músculos também desempenham uma função importante tanto na postura ereta do animal quanto na locomoção.

Os músculos do tronco podem ser agrupados conforme sua topografia:

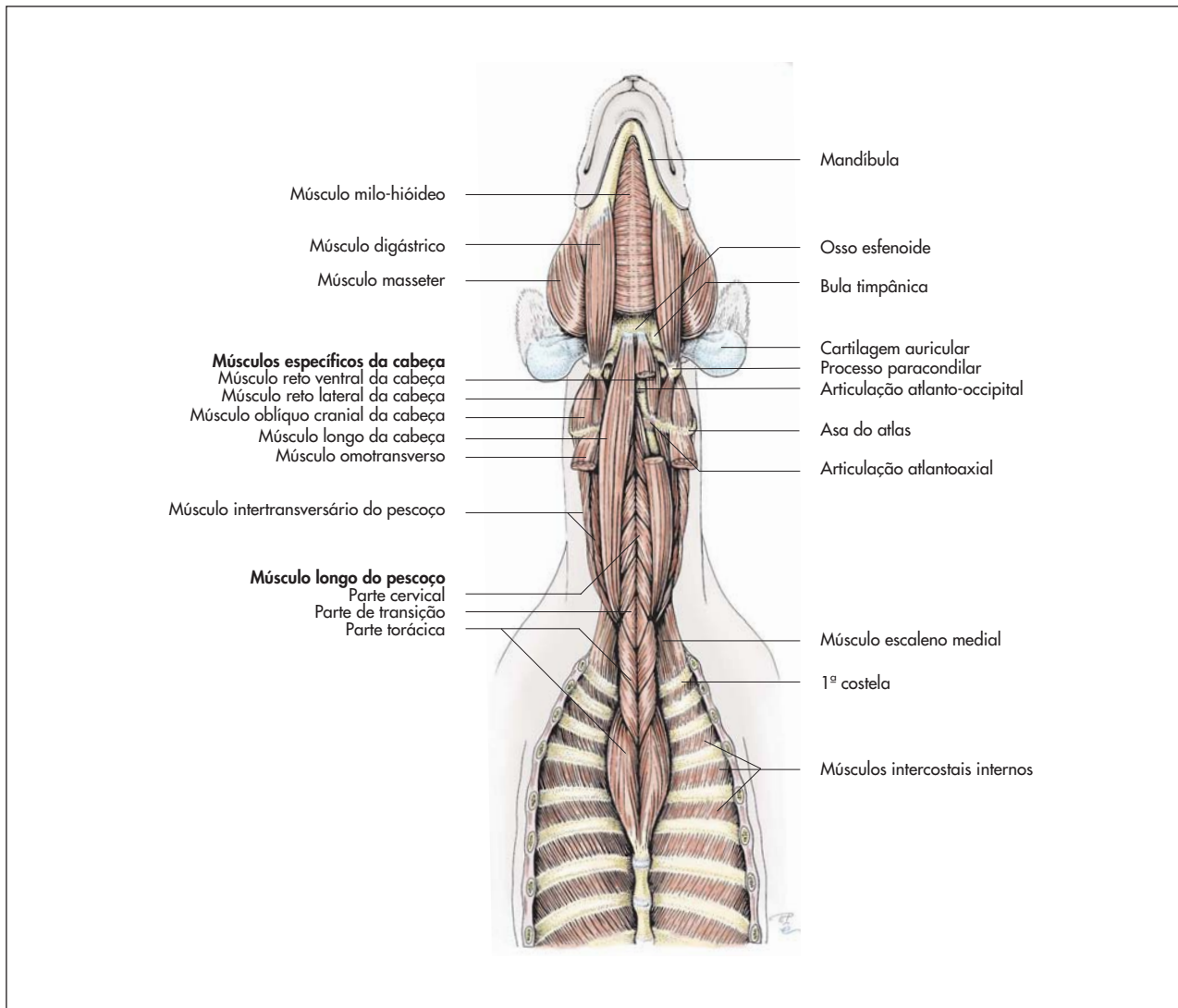


Figura 2-10 Musculatura superficial da cabeça e musculatura cervical profunda do cão (representação esquemática, vista ventral).

- Músculos do pescoço (mm. colli);
- Músculos do dorso (mm. dorsi);
- Músculos da parede torácica (mm. thoracis);
- Músculos da parede abdominal (mm. abdominis);
- Músculos da cauda (mm. caudae).

Músculos do pescoço (musculi colli)

Os músculos do pescoço situam-se na face dorsal e lateral da coluna cervical. Alguns músculos do pescoço são associados ao aparelho hióideo. Os músculos mais importantes desse grupo são o **músculo braquiocefálico** com seus diversos componentes, e o **músculo esternocéfálico**. Devido à importância de sua função no movimento do membro torácico, os dois músculos são descritos no Capítulo 3 como parte da musculatura da cintura escapular. Esse grupo inclui também os seguintes músculos:

- **Músculo esplênio** (m. splenius):
 - Esplênio do pescoço (m. splenius cervicis);
 - Esplênio da cabeça (m. splenius capitis);
- **Músculo longo do pescoço** (m. longus colli);
- **Músculos escalenos** (mm. scaleni):
 - Músculo escaleno ventral (m. scalenus ventralis);
 - Músculo escaleno médio (m. scalenus medius);
 - Músculo escaleno dorsal (m. scalenus dorsalis);
- **Músculos do aparelho hióideo** (mm. hyoidei):
 - Músculos específicos do aparelho hióideo;
 - Músculos longos do aparelho hióideo:
 - Músculo esterno-hióideo (m. sternohyoideus);
 - Músculo esternotireóideo (m. sternothyroideus);
 - Músculo omo-hióideo (m. omohyoideus).

O **músculo esplênio** é um músculo alongado e resistente na face dorsolateral do pescoço, que se prolonga desde a cer-

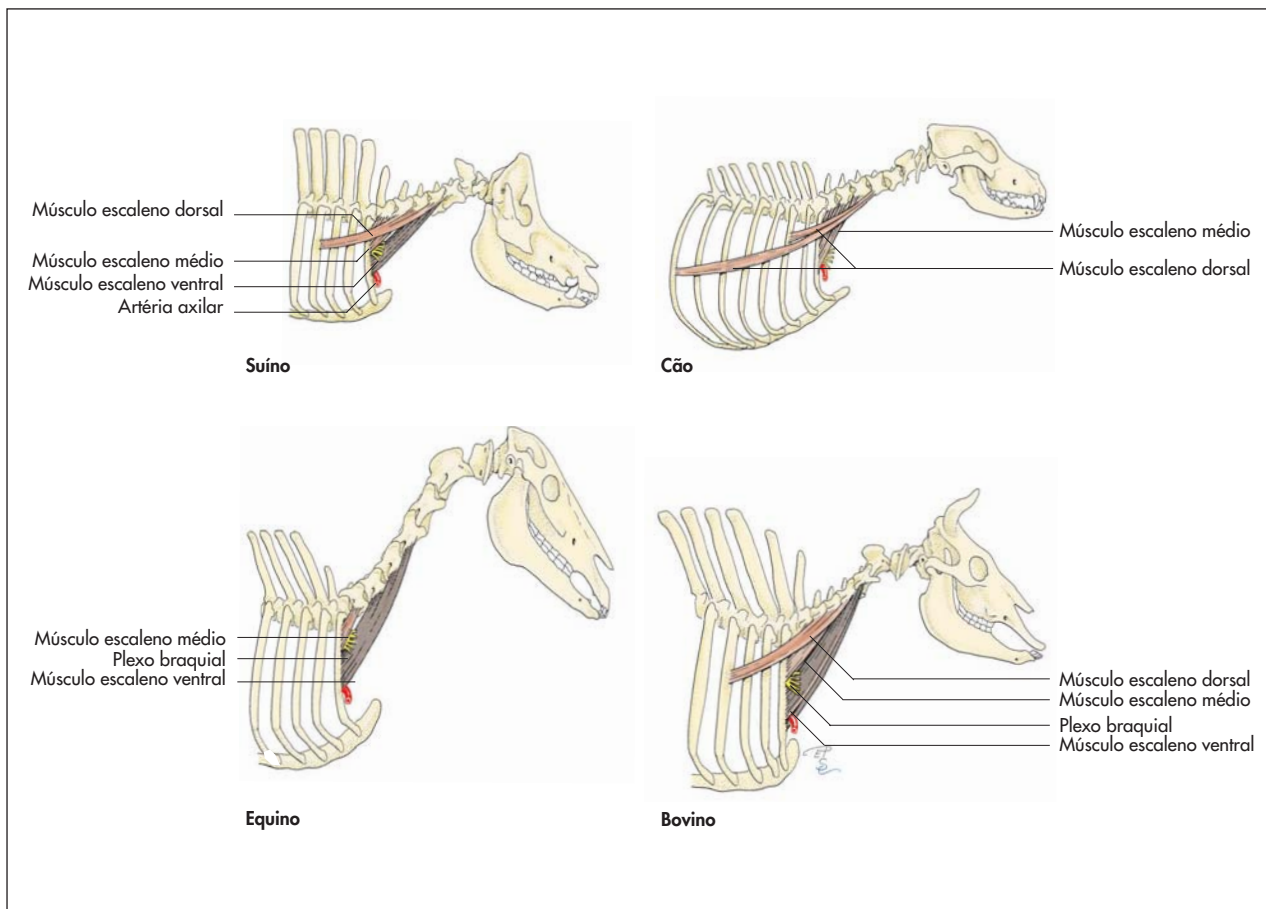


Figura 2-11 Músculos escalenos dos mamíferos domésticos (representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

nelha até o occipital (Fig. 2-12). Ele se situa sob os músculos superficiais do pescoço e cobre o músculo longuíssimo da cabeça, o músculo semiespinal da cabeça e partes do músculo espinal dorsal. Ele se origina desde a fáscia espinocostotransversal e do ligamento nucal, e em ruminantes, também diretamente dos processos espinhosos das quatro primeiras vértebras torácicas. Ele se divide em **esplênio da cabeça** e **esplênio do pescoço** (m. splenius capitis et cervicis), com exceção dos carnívoros, que não apresentam esta última. O esplênio do pescoço se insere nos processos transversos da 3^a à 5^a vértebra cervical, enquanto o esplênio da cabeça continua até a crista nucal do occipital ou, no equino, até o processo mastoide do osso temporal. Esse músculo é particularmente bem-desenvolvido no equino, sendo facilmente identificado sob a pele. Ele projeta e eleva a cabeça e o pescoço. A contração unilateral retrai a cabeça e o pescoço lateralmente. Ele contribui para a manutenção do equilíbrio durante o galope.

O **músculo longo do pescoço** e os **músculos escalenos** pertencem a um grupo de músculos que flexionam o pescoço para baixo. Alguns músculos da cintura escapular desempenham a mesma função e são descritos no Capítulo 3.

O **músculo longo do pescoço** se situa na face ventral das vértebras cervicais e das primeiras vértebras torácicas. Ele se prolonga desde a 1^a vértebra torácica até o atlas e encontra sua

continuação cranial no músculo longo da cabeça. A parte torácica se fixa aos corpos das duas últimas vértebras cervicais até a 6^a vértebra torácica. A parte cervical se origina, com fascículos musculares separados, dos processos transversos da 3^a à 7^a vértebra cervical e corre no sentido craniomedial até se inserir nos corpos das vértebras cervicais mais craniais próximas da linha média. Ele baixa o pescoço.

Os **músculos escalenos** compreendem dois ou três músculos diferentes, dependendo da espécie. Embora todos os três músculos, dorsal, ventral e médio, estejam presentes no suíno e nos ruminantes, o músculo dorsal inexistente no equino e o músculo ventral está ausente em carnívoros. Todas as três partes se prolongam dos processos transversos da 3^a à 7^a vértebra cervical para a face lateral da 1^a e da 3^a à 8^a costela, novamente com variações conforme a espécie (Fig. 2-11).

Os **músculos escalenos ventral e médio** se originam da 1^a costela e são divididos pelo plexo braquial (plexus brachialis). Essa divisão não existe em carnívoros devido à localização mais ventral do plexo braquial nesses animais.

O **músculo escaleno dorsal** se origina da 3^a costela no suíno, da 4^a ou 5^a costela em ruminantes e com duas cabeças desde a 3^a à 5^a ou desde a 9^a até a 8^a costela em carnívoros. Ele se insere da 3^a à 6^a vértebra cervical em todos os mamíferos domésticos, exceto no equino, que não apresenta esse músculo.

Tabela 2-5 Músculos específicos da cabeça

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo reto dorsal maior da cabeça Ramo dorsal do 1º nervo cervical	Processo espinhoso do áxis	Crista nucal	Alongar a articulação atlanto-occipital
Músculo reto dorsal menor da cabeça Ramo dorsal do 1º nervo cervical	Dorsalmente no atlas	Sentido dorsal do forame magno	Alongar a articulação atlanto-occipital
Músculo reto lateral da cabeça Ramo ventral do 1º nervo cervical	Ventralmente no atlas	Processo paracondilar	Flexionar a articulação atlanto-occipital
Músculo reto ventral da cabeça Ramo ventral do 1º nervo cervical	Ventralmente no atlas	Base do crânio	Flexionar a articulação atlanto-occipital
Músculo oblíquo cranial da cabeça Ramo dorsal do 1º nervo cervical	Asas do atlas	Crista nucal	Projetar e retrain a cabeça lateralmente
Músculo oblíquo caudal da cabeça Ramo dorsal do 2º nervo cervical	Processo espinhoso do áxis	Asas do atlas	Girar a cabeça e fixar a articulação atlanto-occipital
Músculo longo da cabeça Ramos ventrais dos nervos cervicais	Processos transversos da 2ª à 6ª vértebra cervical	Base do crânio	Flexionar e retrain a cabeça e partes craniais do pescoço lateralmente

Tabela 2-6 Musculatura superficial do pescoço

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo esplênio: – Esplênio do pescoço	Fáscia espinocostotransversal, ligamento nucal, processos espinhosos das vértebras torácicas	Processos transversos da 3ª à 5ª vértebra cervical	Projetar e retrain a cabeça e o pescoço lateralmente
– Esplênio da cabeça Ramos dorsais dos nervos cervicais e torácicos		Osso occipital, processo mastoide	
Músculo longo do pescoço Ramos ventrais dos nervos cervicais	5ª e 6ª vértebras torácicas	1ª vértebra cervical	Flexionar o pescoço
Músculos escalenos: Ramos ventrais do 5º ao 8º nervo cervical e do 1º e 2º nervos torácicos			
– Músculo escaleno médio	1ª costela	Processos transversos da 7ª à 3ª vértebra cervical	Fixar o pescoço, flexioná-lo ventral e lateralmente; auxiliar na inspiração
– Músculo escaleno ventral (exceto em carnívoros)	1ª costela	7ª vértebra cervical	Fixar o pescoço, flexioná-lo ventral e lateralmente; auxiliar na inspiração
– Músculo escaleno dorsal (exceto equino)	3ª a 8ª costela	Processos transversos da 6ª à 3ª vértebra cervical	Fixar o pescoço, flexioná-lo ventral e lateralmente; auxiliar na inspiração

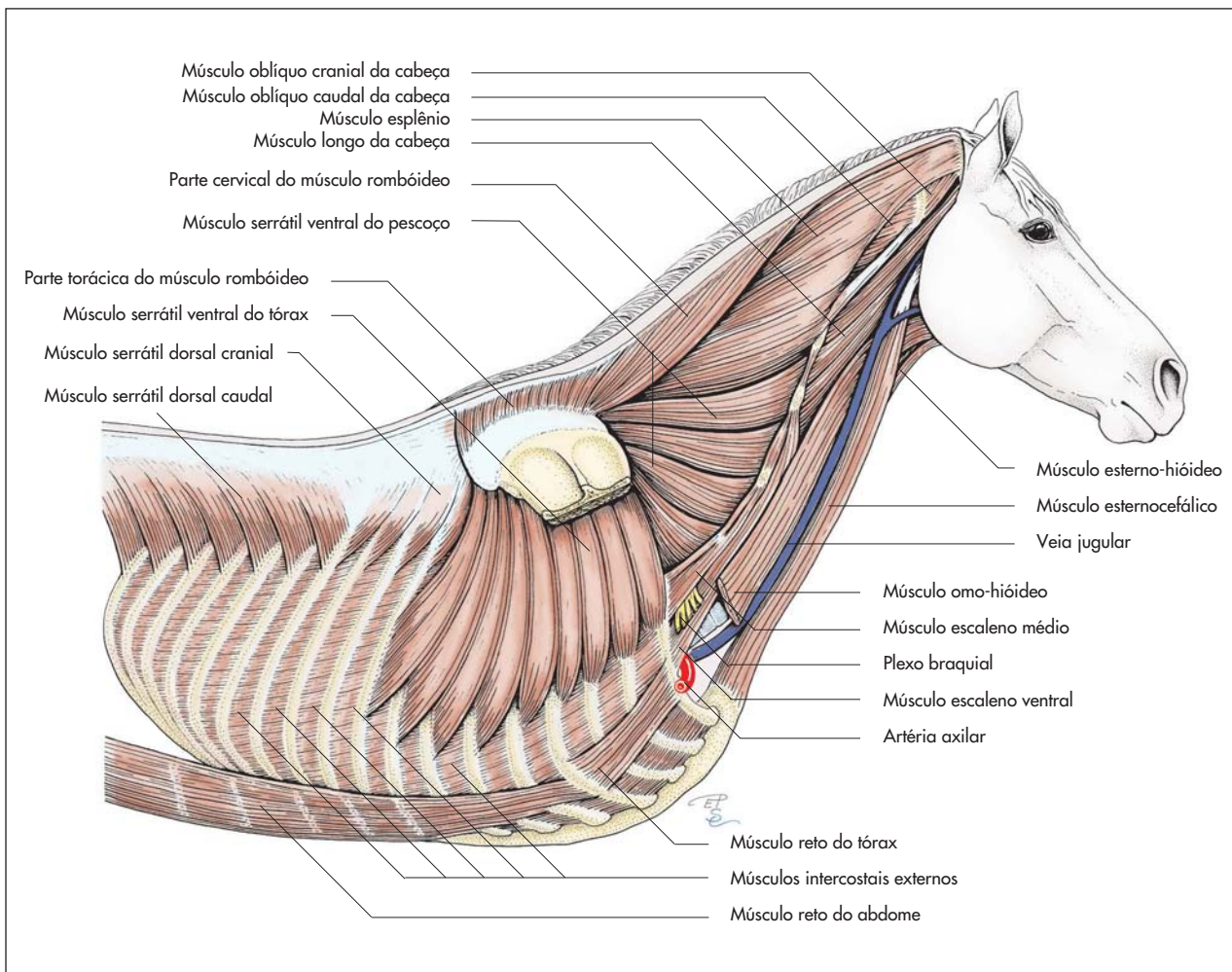


Figura 2-12 Músculos superficiais do tronco do equino (representação esquemática), segundo Ghetie, 1954.

Os **músculos hióideos** compreendem todos os músculos associados ao aparelho hióideo. Os músculos específicos do aparelho hióideo incluem o **músculo estilo-hióideo** (m. stylohyoideus) do osso basi-hioide, o **músculo milo-hióideo** (m. mylohyoideus), que foi descrito anteriormente neste capítulo como parte dos músculos mandibulares, o **músculo genio-hióideo** (m. geniohyoideus), que se prolonga entre a mandíbula e o osso hioide, e vários outros músculos, como o **músculo tireo-hióideo** (m. thyrohyoideus), o **músculo occipito-hióideo** (m. occipitohyoideus), o **músculo cerato-hióideo** (m. ceratohyoideus) e o **músculo hióideo transverso** (m. hyoideus transversus).

Esses músculos são descritos em detalhes juntamente com o restante do aparelho hióideo no Capítulo 7.

Os **músculos hióideos longos** situam-se no sentido ventral e lateral à traqueia e, portanto, são topograficamente parte da musculatura do pescoço. Do ponto de vista funcional, no entanto, eles atuam como músculos auxiliares da língua, já que se inserem no basi-hioide e na laringe. Eles se originam do manúbrio do esterno e são em grande parte cobertos pelos músculos braquiocefálico e esternocéfálico. Eles retraem caudalmente o osso hioide e, portanto, também a língua.

O **músculo esterno-hióideo** é um forte músculo no formato de faixa, que se origina do manúbrio do esterno e da 1ª costela (carnívoros) e se insere no osso basi-hioide (Fig. 2-9). Ele encontra seu correspondente contralateral na linha média do pescoço e eles se prolongam cranialmente, cobrindo a face ventral da traqueia. Sua metade caudal fusiona-se com o **músculo esternotireóideo**.

O **músculo esternotireóideo** separa-se do esterno-hióideo na metade do pescoço e se insere na cartilagem tireóidea da laringe (Fig. 2-9).

O **músculo omo-hióideo** é mais desenvolvido no equino e está ausente em carnívoros (Fig. 2-9). Ele se origina da fáscia subescapular, próximo da articulação do ombro no equino e da fáscia profunda do pescoço em ruminantes e se insere no osso basi-hioide. No equino, o músculo omo-hióideo se une ao músculo correspondente do lado oposto na altura média, do pescoço e se insere juntamente com o músculo esterno-hióideo no processo lingual do osso hioide. Na metade cranial do pescoço, ele se posiciona entre a veia jugular externa e a artéria carótida comum, à qual oferece proteção durante injeção intravenosa.

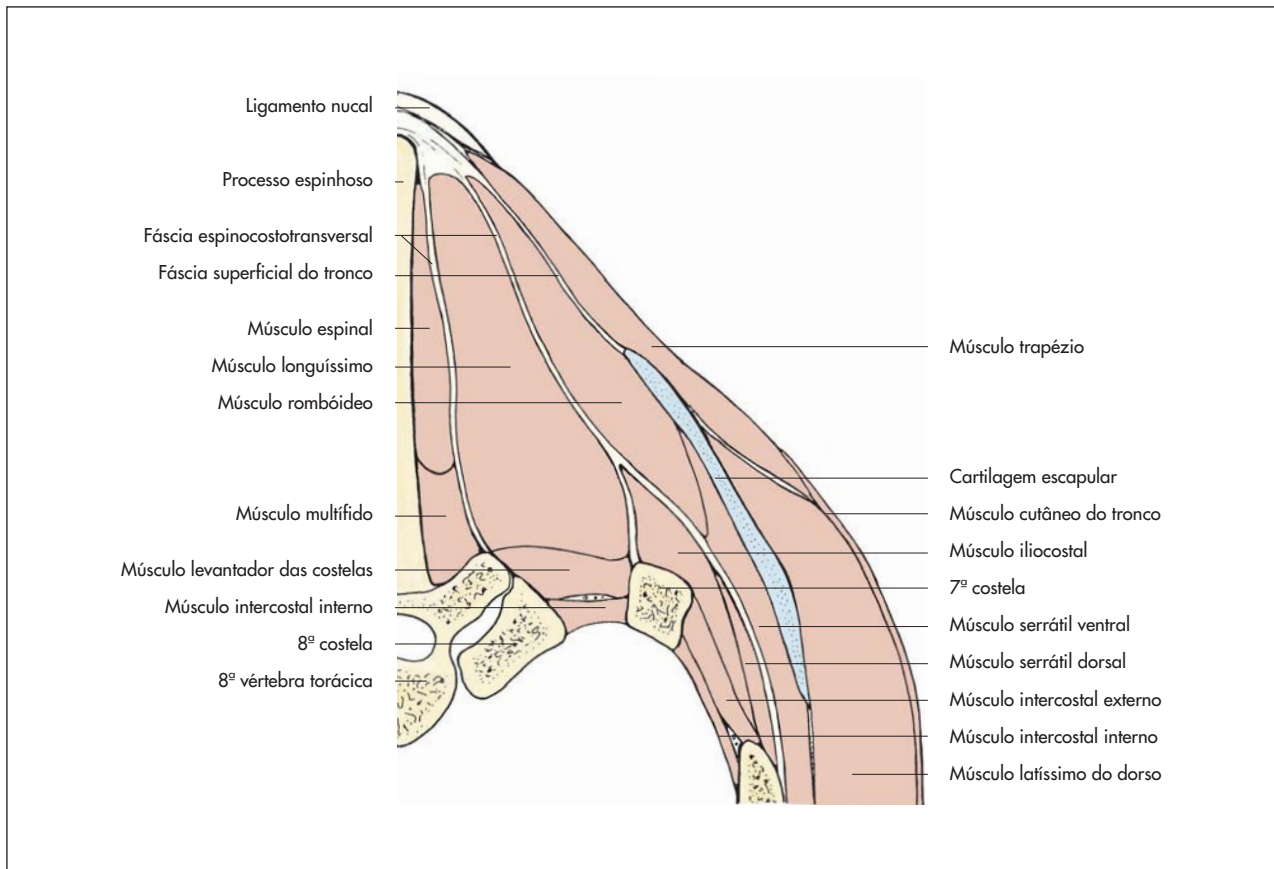


Figura 2-13 Musculatura do dorso, secção transversal na altura da 8ª vértebra torácica do equino (representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

Músculos dorsais (musculi dorsi)

Os músculos dorsais são todos os músculos situados ao longo da coluna cervical, torácica e lombar. Eles surgem ou dos corpos ou processos das vértebras ou da fáscia. Do ponto de vista topográfico, os músculos dorsais se dispõem em duas camadas; funcionalmente, esses grupos complementam um ao outro.

Os músculos da **camada superficial** posicionam-se na face lateral da garupa e são inervados pelos ramos ventrais dos nervos espinais. Essa camada também inclui parte da musculatura da cintura escapular, que une o membro torácico à garupa:

- Músculo trapézio (m. trapezius);
- Músculo esternocleidomastóideo (m. sternocleidomastoideus):
 - Músculo esternocéfálico (m. sternocephalicus);
 - Músculo braquiocefálico (m. brachiocephalicus);
- Músculo omotransverso (m. omotransversarius);
- Músculo latíssimo do dorso ou grande dorsal (m. latissimus dorsi);
- Músculo peitoral superficial (m. pectoralis superficialis).

Esses músculos se prolongam desde a garupa, as costelas ou fáscias regionais até o esqueleto da cintura escapular e são descritos em detalhes no Capítulo 3.

Com base em sua origem embrionária e sua inervação pelos ramos ventrais dos nervos espinais, alguns músculos da parede torácica (mm. serrati dorsales) são classificados nesse grupo, mas são descritos conforme sua função como parte dos músculos respiratórios mais adiante neste capítulo (Fig. 2-12).

A **camada profunda** dos músculos dorsais é dorsal aos processos transversos das vértebras e inervada pelos ramos dorsais dos nervos espinais. Alguns músculos desse grupo são músculos individuais alongados (**músculos dorsais longos**) que se estendem ao longo da coluna vertebral, e outros músculos são pequenos e curtos (**músculos dorsais curtos**), que se estendem de um segmento para outro. Funcionalmente, esses músculos elevam, giram e flexionam dorsal, ventral e lateralmente a coluna vertebral. Cranialmente, os músculos desse grupo são fascículos musculares bastante delicados e, desse modo, aumentam a mobilidade da região da cabeça e do pescoço, especialmente em carnívoros, enquanto a região lombar desse grupo compreende músculos bastante fortes, os quais proporcionam a estabilidade dessa região da coluna vertebral.

A **camada profunda** dos músculos dorsais pode ser dividida ainda em um **sistema lateral** e um **sistema medial**. Os dois

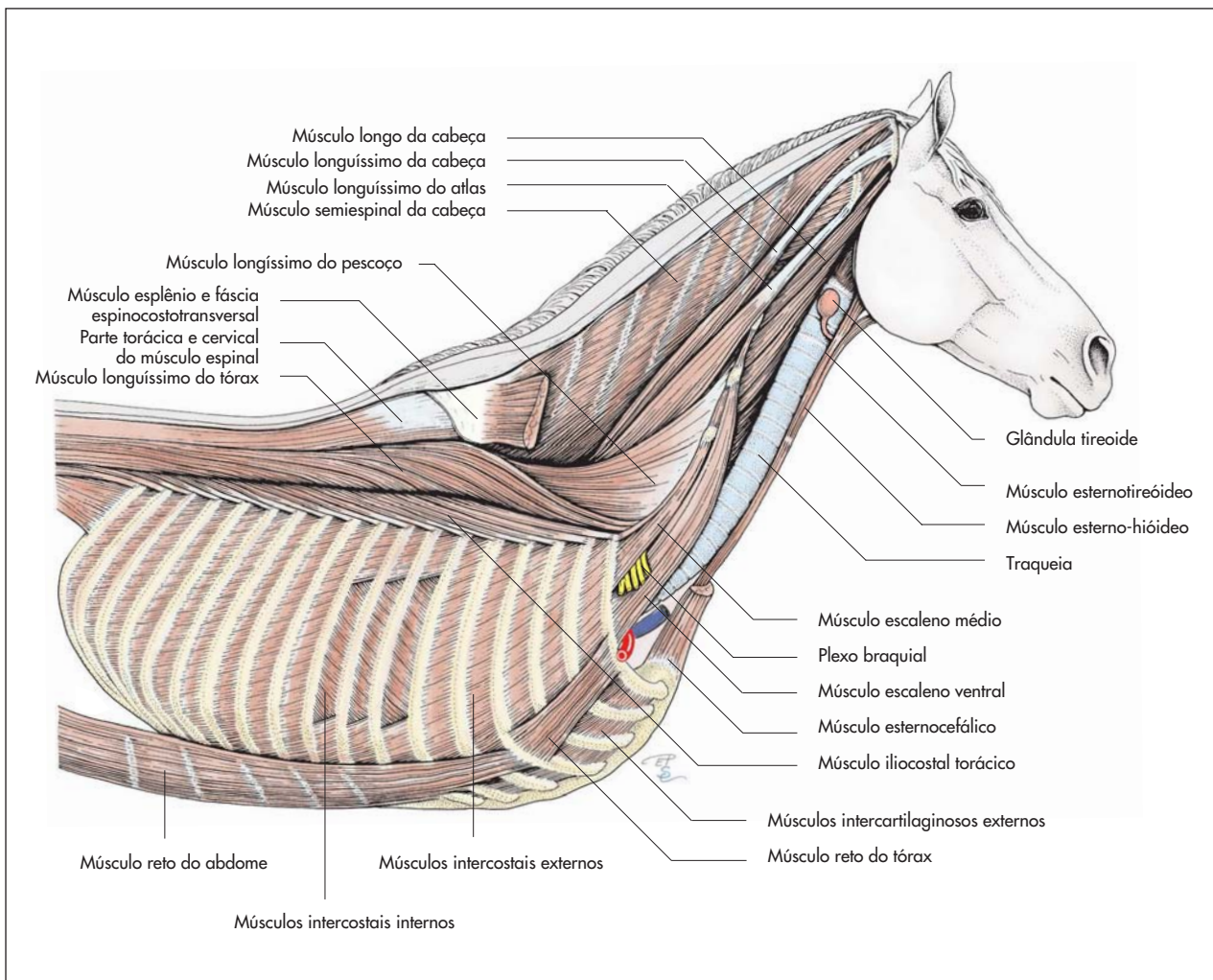


Figura 2-14 Camadas superficial e média da musculatura do tronco do equino (representação esquemática); segundo Ghetie, 1954.

grupos formam duas volumosas colunas musculares, as quais ocupam o espaço entre os processos espinhosos e transversos das vértebras cervicais, torácicas e lombares. Grandes partes desses grupos podem ser resumidas como músculos eretores da coluna (mm. erectores spinae), uma denominação muito mais apropriada no gato e no cão do que em ruminantes e no equino, nos quais a coluna vertebral é um pouco mais rígida. Como os músculos eretores da coluna variam consideravelmente quanto à sua localização e função, é difícil agrupá-los sistematicamente.

O sistema é complementado pelos **músculos transversoespinhais** (mm. transversospinales), **músculos interespinhais** (mm. interspinales) e os **músculos intertransversários** (mm. intertransversarii), os quais representam os músculos dorsais curtos.

Musculatura dorsal e cervical longa

O **grupo de músculos do sistema lateral** consiste em massas musculares longitudinais, as quais atravessam várias vértebras

consecutivas. Esses ventres musculares alongados são o resultado de várias fusões de segmentos musculares primários do pescoço e do dorso. Seu padrão segmentar original ainda está presente, evidenciado pela inervação de diferentes segmentos pelos ramos dorsais dos nervos segmentares correspondentes. Eles se originam do sacro, do fíio e, por meio de tendões ou pequenas digitações musculares, das vértebras do tronco, e se inserem nas costelas ou na cabeça (**sistema sacroespinal**).

Na região do pescoço, desde a cernelha até o occipital, os músculos do grupo lateral são cobertos superficialmente pelos músculos do pescoço. Os seguintes músculos do tronco são atribuídos ao **sistema lateral** (Fig. 2-14, Tab. 2-7):

- **Músculo iliocostal** (m. iliocostalis):
 - Parte lombar (m. iliocostalis lumborum);
 - Parte torácica (m. iliocostalis thoracis);
 - Parte cervical (m. iliocostalis cervicis);

Tabela 2-7 Músculos longos do pescoço e dorso: sistema lateral

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo iliocostal: Ramos dorsais dos nervos torácicos e lombares			
– Parte lombar	Crista ilíaca e processos transversos da coluna lombar	Margem caudal da última costela	Fixar o lombo e as costelas
– Parte torácica	Extremidade superior da margem cranial das costelas	Margens caudais das costelas e processos transversos da última vértebra cervical	Arquear a coluna vertebral lateralmente
– Parte cervical	Processos transversos das vértebras torácicas craniais	Processos transversos da 7ª vértebra cervical	Arquear a coluna vertebral lateralmente
Músculo longuíssimo: Ramos dorsais dos nervos cervicais, torácicos e lombares			
– Partes lombar e do tórax	Processos espinhosos das vértebras sacrais, lombares e torácicas; ílio	Processos articulares, papilares e transversos da coluna torácica e proximal nas costelas	Fixar e projetar a coluna vertebral, elevar a parte cranial do corpo
– Parte do pescoço	Processos transversos das primeiras 5 a 8 vértebras torácicas	Processos transversos da 3ª à 7ª vértebra cervical	Elevar e arquear o pescoço lateralmente
– Partes da cabeça e do atlas	Processos transversos das primeiras vértebras torácicas e últimas vértebras cervicais	Asa do atlas e parte mastóidea do osso temporal	Elevar e arquear a cabeça lateralmente, girar a cabeça

- **Músculo longuíssimo** (m. longissimus):
 - Parte lombar (m. longissimus lumborum);
 - Parte torácica (m. longissimus thoracis);
 - Parte cervical (m. longissimus cervicis);
 - Parte do atlas (m. longissimus atlantis);
 - Parte da cabeça (m. longissimus capitis).

O **músculo iliocostal** é um músculo alongado e delgado, composto por uma série de fascículos sobrepostos (Fig. 2-14). Suas fibras se orientam na direção cranioventral e acompanham vários segmentos vertebrais. Ele se origina da crista do ílio, dos processos transversos das vértebras lombares e da lâmina fascial (“tendão de Bogorozky”), a qual separa os músculos iliocostais do longuíssimo. Ele se prolonga cranialmente até a coluna vertebral cervical e situa-se próximo ao latíssimo do dorso na face dorsal do ângulo das costelas e termina com um tendão de inserção comum na última vértebra cervical. Topograficamente, o músculo iliocostal pode ser dividido em uma **parte lombar** e uma **parte torácica**.

A **parte lombar** do músculo iliocostal distingue-se como um músculo independente apenas em carnívoros, enquanto no suíno e no equino ela se funde com a parte lombar do latíssimo do dorso. Em carnívoros ela se fixa às terminações dos processos transversos das vértebras lombares e se insere com recortes carnosos da 11ª à 13ª vértebra. Em ruminantes, o tendão de inserção se fixa apenas à última costela. No equino, uma parte lombar bastante curta se insere nos processos transversos das vértebras lombares medianas.

A **parte torácica** (Fig. 2-14) situa-se no latíssimo do dorso e forma a continuação cranial da parte lombar do músculo iliocostal. Seus fascículos individuais se originam com tendões reluzentes da parte lombar e se prolongam craniolateralmente, compreendendo de dois a quatro espaços intercostais cada.

Após formar um ventre muscular comum, o músculo iliocostal se insere, com recortes terminais, no lado caudal da 1ª (tuberositas musculi iliocostalis) à 12ª costela e ao processo transverso da 7ª vértebra cervical (carnívoros). No equino, esses recortes se inserem na face caudal da 1ª à 15ª costela, com tendões mediais mais profundos de inserção na face cranial da 4ª à 18ª costela e ao processo transverso da 7ª vértebra cervical (parte cervical).

O músculo iliocostal estabiliza as partes lombar e torácica da coluna vertebral. Em carnívoros, ele auxilia no impulso para correr. Ele também auxilia na expiração ao retrain as costelas caudalmente.

O **músculo longuíssimo** forma a parte principal da musculatura para-axial do tronco (Fig. 2-14). Ele se prolonga sobre todo o comprimento do dorso e do pescoço desde a pelve até a cabeça e, desse modo, forma o músculo mais longo do corpo. Sua disposição original em segmentos ainda se reflete na grande quantidade de pontos de fixação de seus fascículos musculares segmentares. Seus fascículos sobrepostos emergem do sacro, do ílio, dos processos papilares e espinhosos das vértebras torácicas e lombares, e correm cranioventral e lateralmente até se inserirem com vários tendões nos processos papilares e espinhosos e nas tuberosidades do longuíssimo das costelas (tuberositates musculi longissimi).

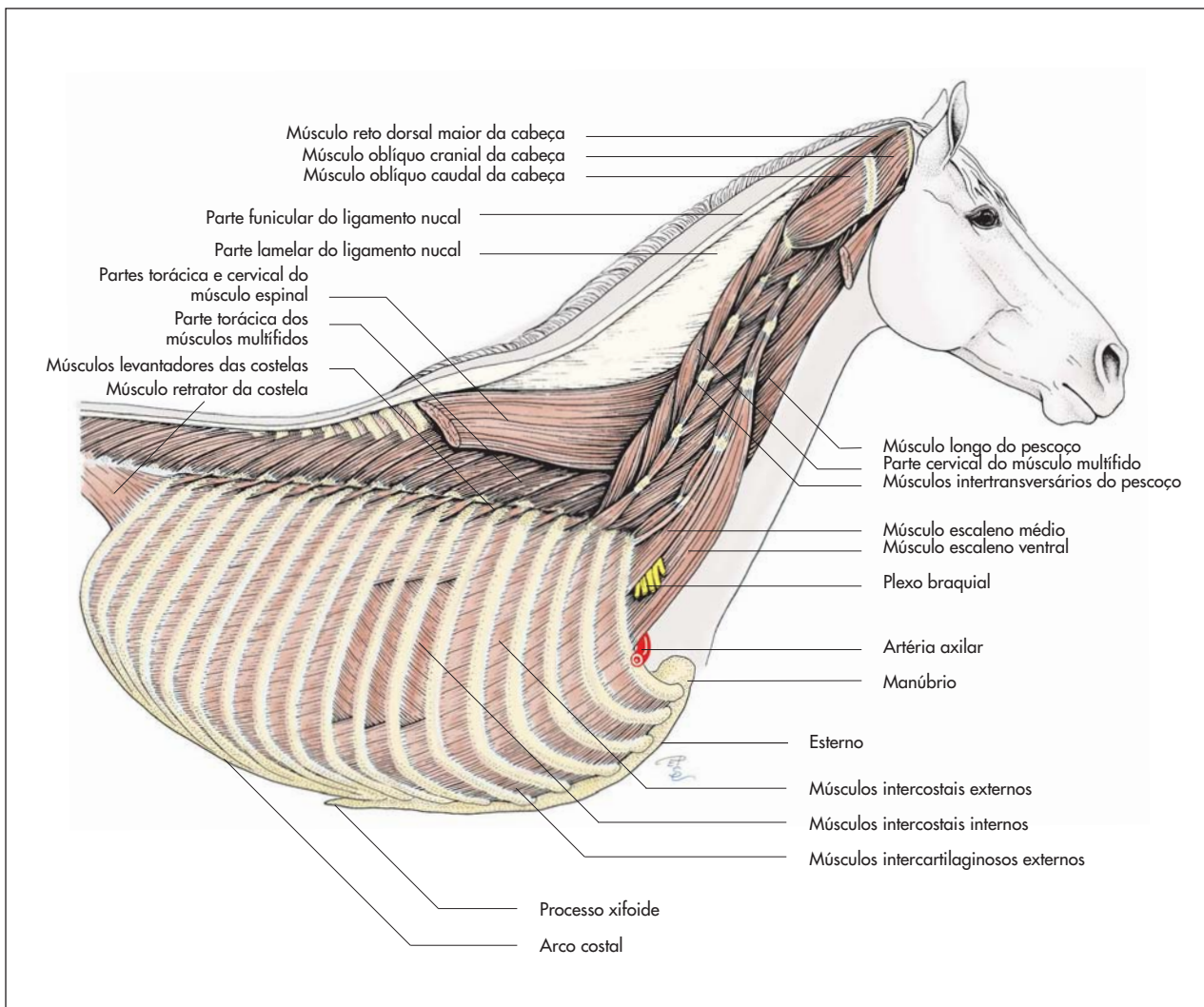


Figura 2-15 Camada profunda da musculatura do tronco do equino (representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

O músculo longuíssimo é mais espesso na região lombar, onde é coberto pela fáscia toracolombar, uma de suas origens. Ele se estreita gradualmente na região torácica.

Os músculos podem ser divididos em várias partes distintas conforme sua localização e seus pontos de inserção. A **parte lombar** (m. longissimus lumborum) e a **parte torácica** (m. longissimus thoracis) se prolongam desde a pelve até a 7ª vértebra cervical. Eles ocupam o espaço entre os processos espinhosos medialmente e os processos transversos e os pólos dorsais das costelas ventralmente. Lateralmente, ele é coberto pelo músculo iliocostal e continua cranialmente com uma **parte cervical**, a qual se espalha entre os processos transversos das primeiras cinco a oito vértebras torácicas e das últimas vértebras cervicais. O músculo longuíssimo do atlas e o músculo longuíssimo da cabeça se originam dos processos transversos da 2ª e da 3ª vértebras torácicas e das últimas quatro a cinco vértebras cervicais, corre cranialmente mais profundamente em relação à parte cervical e termina na asa do atlas e no processo mastoide do occipital.

Os músculos longuíssimos projetam e estabilizam a coluna vertebral. Ele alcança sua maior extensão durante a fase de balanço do membro pélvico e contribui para transmissão do impulso dos membros pélvicos para o dorso durante a fase de balanço de deambulação. Ele também eleva a parte cranial do corpo quando os membros pélvicos estão fixos no chão (empinar) e eleva a parte caudal do corpo ao mesmo tempo em que flexiona o dorso ventralmente, quando os membros torácicos estão fixos (coicear). A contração unilateral flexiona a coluna vertebral lateralmente e gira a cabeça.

Em equinos musculosos bem-treinados, esse músculo pode se projetar para além dos pólos dorsais dos processos espinhosos nos dois lados, resultando em um sulco sobre esses processos.

Os **músculos do sistema medial** formam a camada profunda da musculatura do pescoço e do dorso. Esse grupo ainda apresenta seu padrão segmentar embrionário. A musculatura consiste em uma série de fascículos, que se prolongam entre duas vértebras contíguas. Esses músculos se posicionam direta-

Tabela 2-8 Músculos longos do pescoço e dorso: sistema medial

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Partes torácica e cervical do músculo espinal (suíno/equino) Ramos dorsais dos nervos cervicais, torácicos e lombares	Ao longo dos processos espinhosos de uma ou mais vértebras		Fixar o dorso e o pescoço
Partes torácica e cervical dos músculos espinal e semiespinal (carnívoros/ruminantes) Ramos dorsais dos nervos cervicais, torácicos e lombares	Processos espinhosos, papilares e transversos da primeira vértebra lombar e da última vértebra torácica	Processos espinhosos da 1ª à 6ª vértebra torácica e da 6ª à 7ª vértebra cervical	Fixar e projetar o dorso, elevar o pescoço. Unilateralmente: flexionar o dorso e o pescoço lateralmente
Músculo semiespinal da cabeça Ramos dorsais dos nervos cervicais	Fáscia espinocostotransversal, processos transversos das primeiras 5 a 8 vértebras torácicas, processos articulares da 2ª à 7ª vértebra cervical	Escama do occipital	Elevar e flexionar a cabeça lateralmente
Músculo multifido Ramos dorsais dos nervos cervicais, torácicos e lombares	Processos articulares e papilares, desde o sacro até o 3º processo cervical	Processos espinhosos e arcos dorsais da vértebra precedente e, na região torácica, também os processos transversos das vértebras	Fixar e girar a coluna vertebral, elevar o pescoço
Músculos rotadores Ramos dorsais dos nervos torácicos	Processos transversos	Processos espinhosos	Fixar e girar a coluna vertebral

mente sobre o esqueleto, ocupando o espaço entre os processos espinhosos, os arcos vertebrais e os processos transversos. Os fascículos musculares do grupo medial se prolongam entre os processos espinhosos (**sistema espinal**) ou então seguem um trajeto desde os processos espinhosos até o processo transversos de vértebras contíguas (**sistema transverso-espinal**). Suas fibras se orientam na direção sagital ou da direção caudoventrolateral para um sentido craniodorsomedial e, desse modo, apresentam as fibras opostas do sistema lateral.

Os músculos do sistema medial são inervados pelos ramos dorsais (rami dorsales) dos nervos espinais.

Alguns músculos desse sistema se projetam em um grupo cranial, denominado “músculos específicos da cabeça”, uma denominação que descreve sua função, e não sua origem embrionária heterogênea. Esses músculos foram descritos anteriormente neste capítulo.

Embora a diferenciação entre músculos do grupo medial seja menos distinta nos mamíferos domésticos do que em humanos, ele varia entre diferentes espécies. Esse grupo pode ser dividido topograficamente e funcionalmente nos seguintes complexos musculares:

- **Músculo espinal** (m. spinalis):
 - Parte torácica (m. spinalis thoracis);
 - Parte cervical (m. spinalis cervicis);

- **Músculos transverso-espinais** (mm. transversospinales):
 - Músculos semiespinais torácico e cervical (m. semispinales thoracis et cervicis);
 - Músculo semiespinal da cabeça (m. semispinalis capitis);
 - Músculo biventer cervical (m. biventer cervicis);
 - Músculo complexo (m. complexus);
- **Músculos multifidos** (mm. multifidi);
- **Músculos rotadores** (mm. rotatores).

Esses músculos formam três faixas musculares, sendo que os músculos multifidos e rotadores formam a camada mais profunda e os músculos espinais se prolongam entre esses últimos e o músculo longuíssimo.

O **músculo espinal** passa entre os processos espinhosos de vértebras contíguas. No suíno e no equino, formam um ventre muscular comum, que conecta diversos segmentos e, portanto, é denominado **músculo espinal torácico e cervical**. Ele se origina dos processos espinhosos das primeiras seis vértebras lombares e das últimas seis vértebras torácicas, atravessa cranialmente em direção horizontal aos processos espinhosos das vértebras torácicas mais craniais e da 7ª para a 3ª vértebra cervical (Fig. 2-15).

Em ruminantes e em carnívoros, os músculos espinais torácico e cervical recebem faixas musculares adicionais de processos papilares e transversos de algumas vértebras (m. transversospinalis).

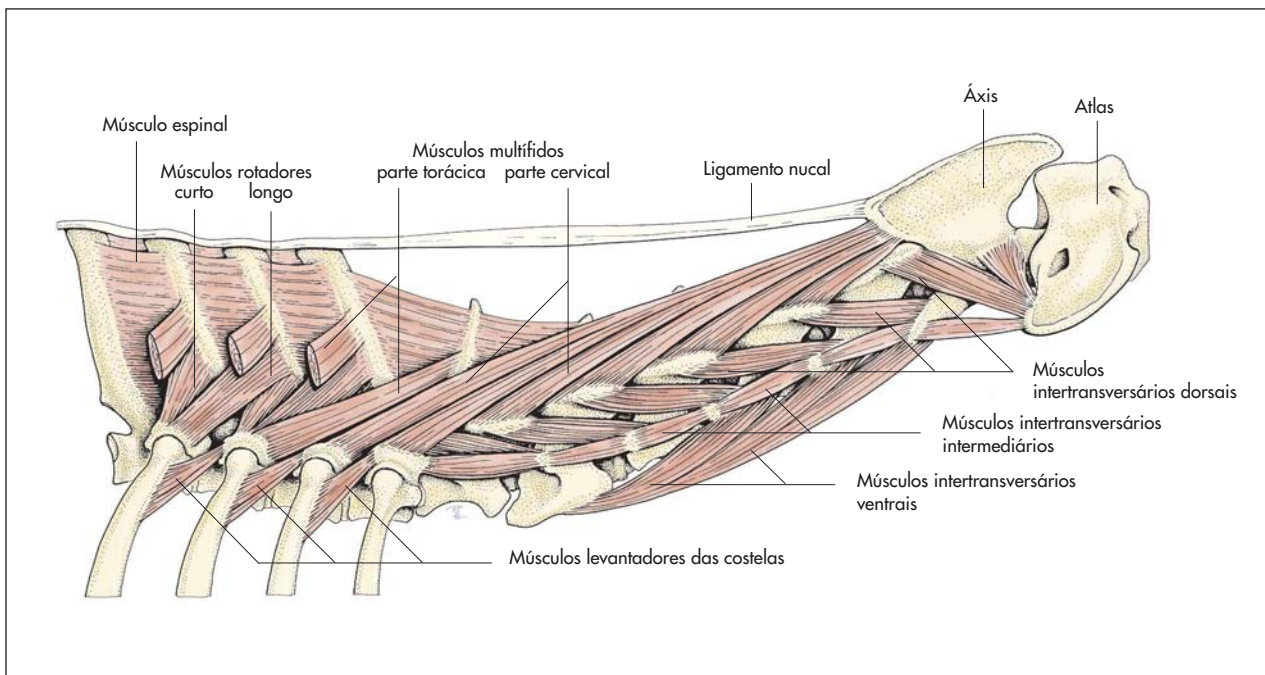


Figura 2-16 Musculatura profunda do pescoço do cão (representação esquemática).

Por esse motivo, eles são designados por uma denominação composta, **músculo espinal e semiespinal torácico e cervical**. Esse músculo consiste em diversos fascículos musculares individuais, os quais se situam na região das vértebras lombares, torácicas e cervicais. Os músculos semiespinais e espinais torácicos e lombares estabilizam o dorso e elevam o pescoço quando atuam em conjunto. A contração unilateral flexiona o dorso e o pescoço lateralmente.

Esses músculos encontram uma continuação direta ao pescoço e à cabeça no **músculo semiespinal da cabeça**. Essa volumosa lâmina muscular ocupa o espaço entre o occipital, as vértebras cervicais e o ligamento nugal, coberto em sua face lateral pelos músculos longuíssimo e esplênio. Ele pode ser dividido no **músculo biverter cervical** localizado dorsomedialmente, e no **músculo complexo** ventrolateralmente.

O músculo semiespinal da cabeça a eleva quando atua bilateralmente, e flexiona a cabeça e o pescoço lateralmente, quando atua unilateralmente.

Os **músculos multifídeos** representam a camada mais profunda do sistema medial da musculatura longa do pescoço e do dorso (Fig. 2-16). Ele é composto de diversas partes individuais dispostas em segmentos sobrepostos, os quais se prolongam dos processos articular e papilar aos processos espinhosos e na região torácica a partir dos processos transversos, até os processos espinhosos das vértebras antecessoras. Eles se prolongam pela coluna vertebral desde as vértebras lombares até as vértebras cervicais e podem incluir até cinco segmentos na região torácica. Cranialmente, ele se une com o músculo oblíquo da cabeça e, caudalmente, com a musculatura da cauda. É responsável pela coordenação dos músculos longos do pescoço e do dorso.

Os **músculos rotadores** estão presentes apenas em segmentos da coluna vertebral torácica onde os movimentos giratórios são possíveis (da 1ª à 10ª vértebra torácica em carnívoros

e no suíno, da 1ª à 12ª em ruminantes e à 16ª no equino). Eles compreendem faixas musculares curtas, que unem os processos transversos ao processo espinhoso da vértebra adjacente (carnívoros) e músculos longos, os quais atravessam dois segmentos em todos os animais domésticos (Fig. 2-16).

Musculatura cervical e dorsal curta

Os sistemas lateral e medial dos músculos longos do pescoço e do dorso são complementados por faixas musculares curtas intersegmentares. Eles podem ser divididos em dois grupos:

- Músculos interespiniais (mm. interspinales);
- Músculos intertransversários (mm. intertransversarii).

Os músculos do **sistema intertransversário** se prolongam entre os processos transversos e os músculos do **sistema espinal** entre os processos espinhosos das vértebras (Tab. 2-9).

Os **músculos interespiniais** consistem em faixas musculares curtas (carnívoros) ou tendíneas (ungulados) (ligamenta interspinalia) entre processos espinhosos contíguos das vértebras caudais cervicais, torácicas e das primeiras vértebras lombares. Eles sustentam a ventroflexão da coluna vertebral.

Os músculos **intertransversários** se prolongam entre os processos transversos, ou entre os processos transversos e articulares ou entre os processos papilares e acessórios. No cão e no equino, eles são separados em um **grupo lombar** (mm. intertransversarii lumborum) e um **grupo torácico** (mm. intertransversarii thoracis), os quais correm entre os processos papilares e transversos das vértebras lombares e torácicas, e um **grupo cervical** (mm. intertransversarii dorsales et ventrales cervicis) entre os processos transversos das vértebras cervicais (Fig. 2-16). Os músculos inter-

Tabela 2-9 Músculos curtos do pescoço e dorso

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculos interespinais Ramos dorsais dos nervos torácicos, ramos dorsais dos nervos lombares	Processos espinhosos	Processos espinhosos	Fixar e flexionar as vértebras torácicas e lombares
Músculos intertransversários Ramos dorsais dos nervos cervicais, torácicos e lombares	Processos transversos, processos papilares	Processos transversos, processos articulares	Fixar e flexionar lateralmente a coluna vertebral cervical e lombar

transversários auxiliam na coordenação dos movimentos da coluna vertebral. Eles também a estabilizam e a flexionam lateralmente.

Músculos da parede torácica (musculi thoracis)

Os músculos da parede torácica compreendem dois grupos, os músculos das **camadas profunda e superficial da cintura escapular** e os **músculos da respiração**. A musculatura da cintura escapular inclui os músculos peitorais superficiais e profundos (m. pectoralis superficialis, m. pectoralis profundus), o músculo subclávio (m. subclavius) e a parte torácica do músculo serrátil ventral (m. serratus ventralis), o qual cobre os músculos do tronco na face lateral do tórax. Funcionalmente, eles compõem a cintura escapular e portanto são apresentados em detalhes no Capítulo 3 como parte do membro torácico.

Músculos respiratórios

Todos os músculos respiratórios estão fixos ao **esqueleto do tórax**: seja nas costelas ou nas cartilagens costais. Eles compreendem músculos que ocupam os espaços entre as costelas (mm. intercostales) e pequenos músculos que se situam na face lateral das costelas (Tab. 2-10). O músculo respiratório mais importante é o **diafragma** (diaphragma), que separa as cavidades torácica e abdominal.

Funcionalmente, os músculos respiratórios podem ser divididos em **músculos inspiratórios**, que expandem a cavidade torácica, permitindo a entrada de ar nos pulmões, e os **músculos expiratórios**, que reduzem o volume da cavidade torácica, expelindo o ar dos pulmões e das vias aéreas. Os músculos inspiratórios giram as costelas cranio-lateralmente, enquanto os músculos expiratórios as giram caudomedialmente. Assim como os músculos dorsais, os **músculos intercostais** apresentam uma disposição embrionariamente segmentar, o que se reflete pela inervação a partir dos nervos intercostais segmentares. Esse grupo compreende os seguintes músculos:

- **Músculos serráteis dorsais** (mm. serrati dorsales):
 - Músculo serrátil dorsal cranial (m. serratus dorsalis cranialis);
 - Músculo serrátil dorsal caudal (m. serratus dorsalis caudalis);

- **Músculos intercostais** (mm. intercostales):
 - Músculos intercostais externos (mm. intercostales externi);
 - Músculos intercostais internos (mm. intercostales interni);
 - Músculos subcostais (mm. subcostales);
 - Músculo retrator das costelas (m. retractor costae);
- **Músculos levantadores das costelas** (mm. levatores costarum);
- **Músculo transverso do tórax** (m. transversus thoracis);
- **Músculo reto do tórax** (m. rectus thoracis);
- **Diafragma** (diaphragma):
 - Parte lombar (pars lumbalis);
 - Parte costal (pars costalis);
 - Parte esternal (pars sternalis);
 - Centro tendíneo (centrum tendineum).

Os **músculos serráteis dorsais** se originam com uma aponeurose da fáscia espinocostotransversal, do ligamento supra-espal e da fáscia toracolombar caudalmente. Eles são fixados por uma série de digitações individuais às costelas no sentido lateral aos músculos iliocostais. Com base na direção de suas fibras, eles podem ser divididos em uma **parte cranial** e uma **parte caudal** (Fig. 2-12).

A parte cranial puxa as costelas caudoventralmente e as gira para fora durante a contração, agindo, desse modo, como um músculo inspiratório. Em carnívoros ele se origina das primeiras seis a oito vértebras torácicas e da fáscia toracolombar e se insere com faixas individuais nas faces cranial e lateral da 3ª à 10ª costela, e no equino na 3ª à 12ª costela.

As fibras da parte caudal se inclinam cranioventralmente, apresentando uma direção antagônica à das fibras da parte cranial. As faixas da parte caudal giram as costelas para trás e para dentro, auxiliando na expiração.

No cão e no gato, a parte caudal se origina da fáscia toracolombar e se insere da 9ª à 13ª costela em todas as espécies, exceto no equino, cujas inserções ocorrem no lado caudal da 12ª à 18ª costela.

Os **músculos intercostais** ocupam os espaços entre as costelas e compreendem um mínimo de duas camadas, os **músculos intercostais internos** mais profundos e os **músculos intercostais externos**, mais superficiais (Fig. 2-15). As fibras dos músculos intercostais internos correm da face cranial de uma costela para a face caudal da costela anterior em direção cranioventral. Esses músculos posicionam-se lateralmente ao ner-

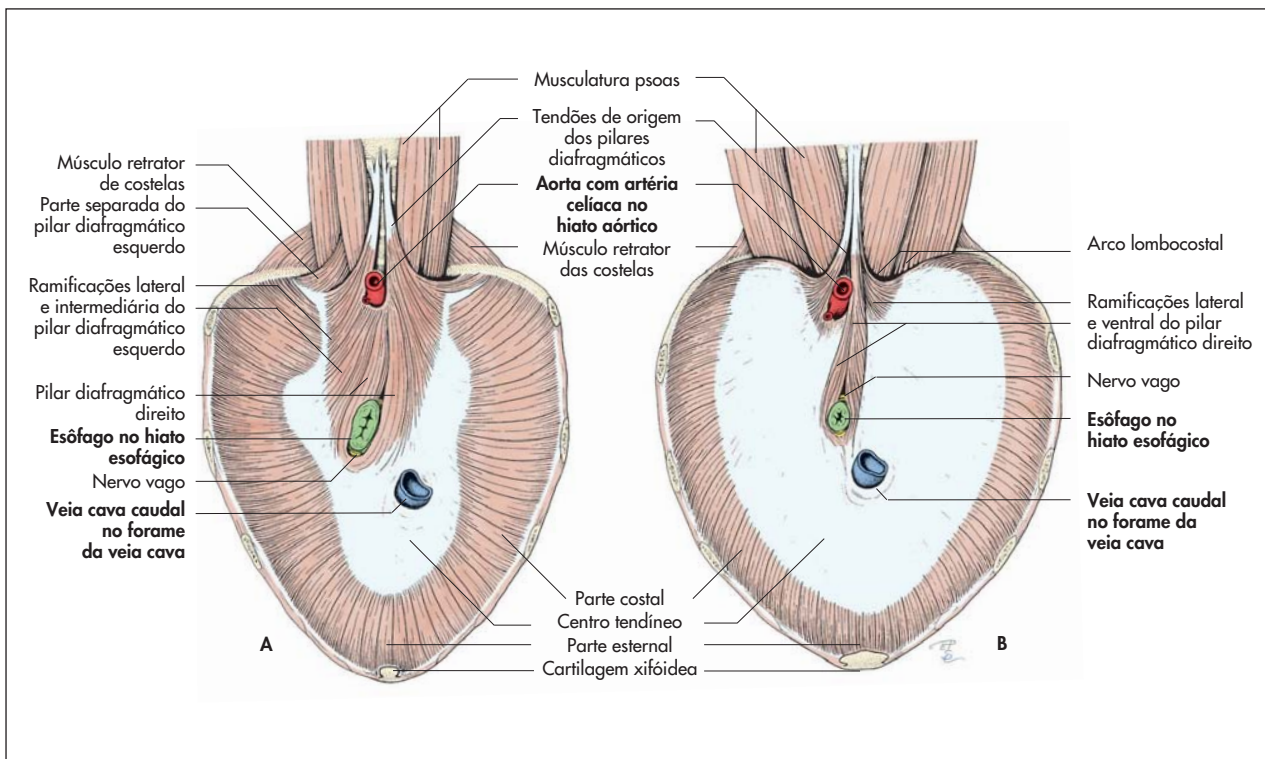


Figura 2-17 Diafragma do cão (A) e do equino (B) (representação esquemática, vista caudal).

vo intercostal e auxiliam a expiração. As fibras dos músculos intercostais externos se orientam perpendicularmente aos músculos da camada interna e, desse modo, conectam os espaços intercostais individuais em uma direção caudoventral, atuando como músculos inspiratórios. Os músculos intercostais externos ocupam os espaços intercostais a partir da coluna vertebral até as articulações costoverbrais, mas não chegam até o esterno.

Os **músculos intercartilaginosos** são continuações diretas dos músculos intercostais nos espaços intercostais.

Os **músculos subcostais** situam-se mais profundamente em relação aos músculos intercostais internos, e medialmente em relação aos nervos intercostais na extremidade vertebral da última costela. Eles formam de dois a três fascículos musculares distintos em carnívoros. Esses músculos e os músculos retratores das costelas, os quais se prolongam desde os processos transversos das vértebras lombares craniais e da fáscia toracolombar até a última costela, atuam como músculos expiratórios.

Os **músculos levantadores das costelas** são constituídos por uma série de pequenos músculos, quase indistintos do músculo intercostal externo (Fig. 2-16). Eles se originam nos processos transversos e papilares de todas as vértebras torácicas, com exceção da última, e atravessam caudoventralmente para o ângulo das costelas adjacentes até a inserção na margem cranial da penúltima costela. Eles são cobertos pelos músculos iliocostal e longuíssimo do dorso e são inervados pelos ramos dorsais dos nervos torácicos. Os músculos desse grupo atuam como inspiratórios.

O **músculo transverso do tórax** é uma lâmina triangular no interior do esterno e das cartilagens costais esternais. Ele se origina do **ligamento esternal** (ligamentum sterni) e se insere

nas articulações costoverbrais da 2^a à 8^a costela. Ele retrai as costelas para o interior ao se contrair e, desse modo, auxilia na expiração.

O **músculo reto do tórax** é um músculo retangular plano que cobre a face lateral das primeiras três a quatro costelas (Fig. 2-14). Ele corre na direção caudoventral desde sua origem na primeira costela até o final em um tendão largo de inserção que se une com a aponeurose do músculo reto do abdome. Ele atua como um músculo inspiratório.

O **diafragma** é uma lâmina musculotendínea abobadada que separa as cavidades torácica e abdominal (Fig. 2-17) e está presente em todos os mamíferos. Seu lado cranial convexo se projeta adentro da cavidade torácica, de forma que a cavidade abdominal apresenta uma grande **parte intratorácica**. O ponto de maior convexidade é denominado **ápice** ou **cúpula diafragmática** (cupula diaphragmatis).

No lado torácico, o diafragma é coberto pela **fáscia endotorácica** (fascia endothoracica) e pela **pleura**; no lado abdominal, pela **fáscia transversal** (fascia transversalis) e pelo **peritônio**. Uma dupla camada de serosa se prolonga entre a face torácica e o coração e pulmões. A face abdominal está intimamente relacionada ao fígado e conectada a ele por ligamentos. Sua parte muscular se prolonga dorsalmente até a coluna vertebral.

Há **três aberturas no diafragma**. Logo abaixo da coluna vertebral, quase no plano mediano, ele é penetrado pela **aorta** (aorta), pela **veia ázigos** (v. azygos) e pelo **ducto torácico** (ductus thoracicus). Mais ventralmente e à esquerda está o **hiato esofágico** (hiatus oesophageus), por onde atravessam o esôfago e os nervos vagos pares. A terceira abertura, o **forame da veia cava** (forame venae cavae), situa-se no centro tendíneo, à direita do

Tabela 2-10 Músculos da parede torácica

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo serrátil dorsal cranial Nervos intercostais	Fáscia espinocostotransversal	Recortes da 2ª à 4ª costela	Projetar as costelas; ampliar o tórax
Músculos serráteis dorsais caudais Nervos intercostais	Fáscia toracolombar	Da 9ª à 12ª costela	Retrair as costelas; contrair o tórax
Músculos intercostais externos Nervos intercostais	Margem caudal das costelas	Margem cranial da costela seguinte	Projetar as costelas; ampliar o tórax
Músculos intercostais internos Nervos intercostais	Margem cranial das costelas	Margem caudal da costela anterior	Retrair as costelas; contrair o tórax
Músculos levantadores das costelas Ramos dorsais dos nervos torácicos	Processos transversos e papilares da 1ª até a penúltima vértebra torácica	Margem cranial da parte proximal da costela seguinte	Projetar as costelas; ampliar o tórax
Músculos subcostais Nervos intercostais	Fino fascículo de fibras musculares entre as extremidades proximais das costelas		Sustentar os músculos intercostais internos
Músculo retrator das costelas Nervo costoabdominal (Evans) Nervo ilio-hipogástrico	Fáscia toracolombar	Última costela	Retrair as costelas
Músculo reto do tórax Nervos intercostais	1ª costela	2ª a 4ª cartilagem da costela	Projetar as primeiras três costelas; ampliar o tórax
Músculo transverso do tórax Nervos intercostais	Ligamento esternal	Articulações costochondrais	Contrair o tórax

plano mediano, e forma uma passagem para a veia cava caudal. O diafragma é innervado pelos nervos frênicos dos ramos ventrais dos nervos cervicais caudais (Fig. 2-17).

O diafragma consiste em um **centro tendíneo** (centrum tendineum) e uma **parte muscular**, a qual circunda o centro tendíneo por todos os lados. As fibras da parte muscular emergem de dentro da parede torácica e atravessam para a parte central em uma direção radial.

A **parte muscular** pode ser subdividida em:

- Parte lombar (pars lumbalis);
- Parte costal (pars costalis);
- Parte esternal (pars sternalis).

A **parte lombar** da musculatura diafragmática é formada por um **pilar direito** (crus dexter) e um **pilar esquerdo** (crus sinister) (Fig. 2-17). Eles se originam da face ventral da 3ª ou 4ª vértebra lombar e se prolongam na direção cranioventral. No hiato aórtico eles envolvem a aorta, a veia ázigos e o ducto torácico. A parte lombar é particularmente bem-desenvolvida em carnívoros.

O **pilar diafragmático direito** (crus dexter) é maior que o esquerdo e se espalha até se dividir em uma parte lateral, a qual se prolonga no lado direito do diafragma até o centro tendíneo e

duas partes ventrais. Essas últimas são volumosas faixas musculares que correm cranioventralmente e se irradiam profundamente no centro tendíneo. Elas formam uma fenda pela qual atravessam o esôfago e os nervos vagos (hiato esofágico). Em carnívoros, a divisão do pilar diafragmático direito é mais complexa e compreende partes dorsal, lateral, ventral e intermediária.

O **pilar diafragmático esquerdo** (crus sinister) não é dividido em nenhuma espécie doméstica, exceto em carnívoros, nos quais ele compreende um ramo lateral e outro intermediário. O pilar diafragmático esquerdo se prolonga desde a margem dorsal do diafragma no lado esquerdo até unir-se ao centro tendíneo.

A parte lombar está em contato direto com o peritônio e a pleura na margem dorsolateral do diafragma na direção imediatamente ventral dos músculos psoas. Essa área é chamada de **arco lombocostal** (arcus lumbocostalis).

A **parte costal** (pars costalis) se origina como uma série de fascículos musculares desde as superfícies internas das últimas três ou quatro costelas nos dois lados do tórax e se curva ventralmente seguindo as articulações costochondrais até a 8ª costela e o xifoide. Ela se une ao centro tendíneo em um padrão radial.

As fibras da **parte esternal** (pars sternalis) emergem desde a cartilagem xifóidea, se prolongando dorsalmente até encontrar o centro tendíneo (Fig. 2-17). A parte do centro tendíneo

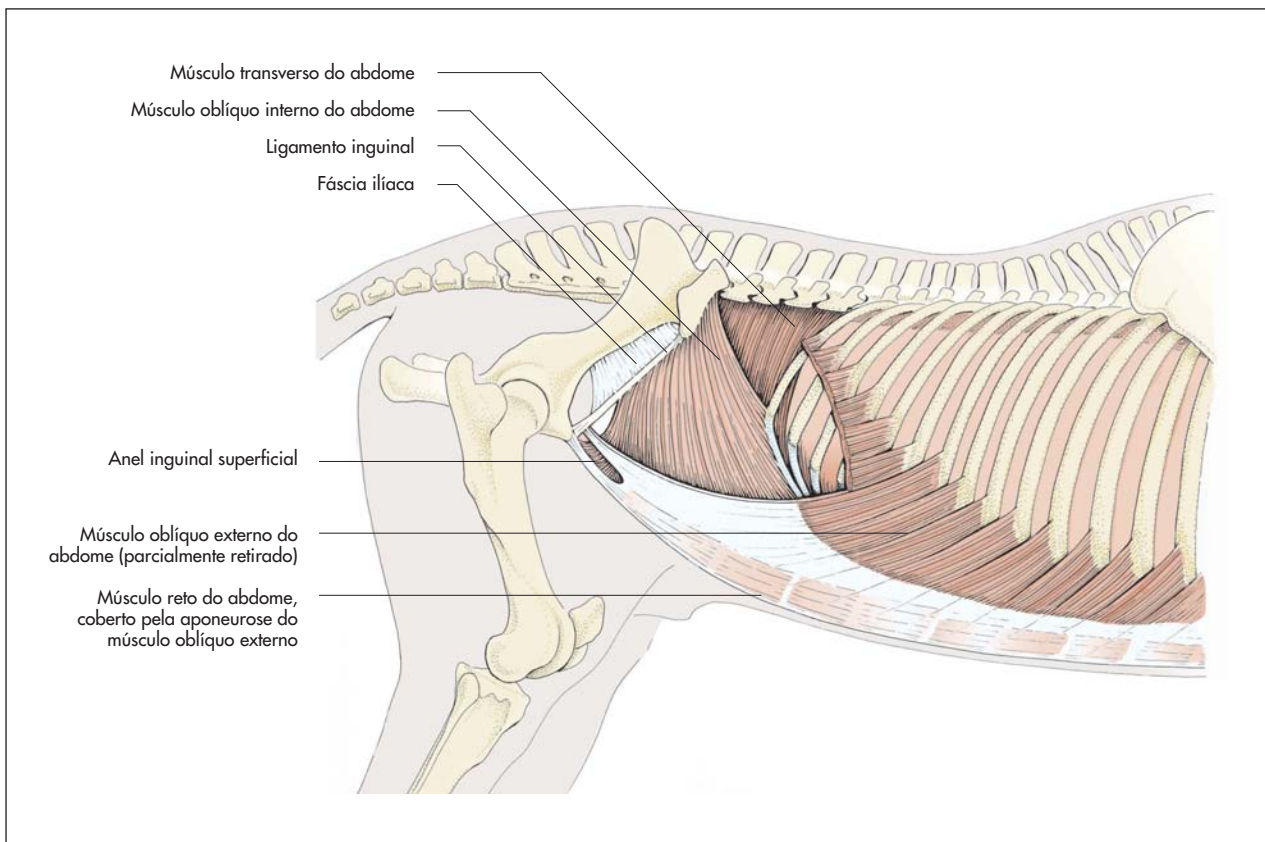


Figura 2-18 Músculos da parede abdominal do equino (representação esquemática, vista lateral).

que mais se projeta cranialmente forma o ápice do diafragma e também é chamada de **cúpula** (cupula diaphragmatis).

O centro tendíneo consiste em duas camadas de fibras tendíneas, as quais emergem da parte muscular do diafragma. Embora as fibras tendíneas da camada abdominal sejam dispostas em um padrão radial, as fibras da camada torácica se orientam de modo circular, formando uma trama. As duas camadas são unidas por uma camada intermediária de tecido tendíneo desorganizado. O centro tendíneo apresenta formato de Y em carnívoros devido às extensões alongadas e lembra a sola do casco equino em ungulados. Ele pode ser dividido em um corpo ventral e duas extensões, as quais correm dorsalmente em sentido paralelo aos pilares diafragmáticos. Elas alcançam a margem dorsal do diafragma, onde separam as partes musculares esternal e lombar. Essa divisão é incompleta em carnívoros, que apresentam as duas partes unidas.

O topo da cúpula é formado pelo forame da veia cava, ao qual ela se adere firmemente. Portanto, a posição do forame da veia cava é relativamente constante. Na “posição neutra” entre **inspiração** total e **expiração** total, a cúpula se estende em direção ao tórax até alcançar a parte ventral da 6ª costela e, no cão, o 6º espaço intercostal, o que corresponde no animal em pé em um plano transversal, passando pelo olécrano. Este desloca um espaço intercostal caudoventralmente durante a inspiração e um espaço intercostal craniodorsalmente durante a expiração. Conse-

quentemente, o topo da cúpula permanece no nível do 7º espaço intercostal em ruminantes e no suíno e entre o 7º e o 8º espaço intercostal em carnívoros e no equino.

O diafragma dispõe-se obliquamente no equino, porém mais verticalmente em outras espécies domésticas. Ele se move cranialmente em direção ao esterno e se estende como arcos planos lateral e dorsalmente para se fixar na parede torácica e à coluna vertebral. Durante a **inspiração**, o centro tendíneo é espremido pela contração dos músculos ao seu redor, fazendo com que o diafragma assumo um formato cônico. A parede abdominal se move lateralmente e as vísceras abdominais se deslocam caudalmente. Desse modo, a cavidade torácica aumenta de tamanho e os pulmões se expandem passivamente.

Durante a **expiração**, os músculos do diafragma relaxam e as vísceras abdominais se movem cranialmente, auxiliadas pelos músculos abdominais. A cavidade torácica reduz de tamanho e os pulmões são comprimidos.

Músculos da parede abdominal (musculi abdominis)

Os músculos da parede abdominal são lâminas musculares largas e relativamente finas, que juntamente com as aponeu-

roses constituem a base muscular e tendinosa da parede abdominal. Esse grupo compreende diversos músculos individuais dispostos em **três camadas**, sobrepostas uma à outra, com orientações contrastantes das fibras. Os músculos desse grupo emergem da margem cranial da pelve, da região lombar e da parte caudal do tórax, e formam a parede lateral e ventral do corpo.

Essas lâminas carnosas e largas se inserem por meio de aponeurose às estruturas tendíneas, como a linha alba na linha média e o **tendão pré-púbico** (tendo praepubicus) e o **ligamento inguinal** (ligamentum inguinale) caudalmente (Figs. 2-18 e 2-19). Eles são innervados pelos ramos ventrais dos nervos torácicos e lombares.

A **linha alba** é um cordão tendinoso que se prolonga entre a cartilagem xifóidea e a margem cranial da pelve, onde se insere no tendão pré-púbico (Fig. 2-19). Seu trajeto é acompanhado por um músculo forte, o músculo reto abdominal, o qual percorre um curso sagital dentro do assoalho abdominal nos dois lados da linha alba e é marcado por intersecções tendíneas.

O **ligamento inguinal**, que vai da eminência iliopúbica até a tuberosidade coxal, fortalece a fáscia ilíaca nos dois lados do tendão pré-púbico (Figs. 2-18 e 2-19). Há uma abertura entre o ligamento inguinal, a fáscia ilíaca e a margem cranial do púbis, a qual permite a passagem até o psoas maior e o músculo ilíaco e, com exceção dos carnívoros, o músculo sartório (**lacuna musculorum**). Ventromedialmente, ele forma uma passagem para a artéria e veia ilíacas externas, para a artéria e a veia femorais profundas, para o nervo safeno e para os vasos linfáticos (**lacuna vasorum**).

A **linha alba** é a sutura ventromediana onde as partes bilaterais do mesoderma lateral se unem durante o desenvolvimento (Fig. 2-19). Ela forma o **anel umbilical** (anulus umbilicalis) para o útero e os vasos umbilicais no feto, os quais formam o umbigo no pós-parto. A linha alba reforça a parede abdominal ventral juntamente com a fáscia profunda do tronco, com a qual se une na linha média. Em animais de grande porte, a parte ventral da fáscia profunda do tronco é entrelaçada por uma malha de fibras elásticas. Devido à cor amarelada dessas fibras, essa parte da fáscia profunda também é denominada **túnica amarela abdominal** (tunica flava abdominalis).

Os **músculos abdominais** desempenham diversas **funções**. Eles são uma parte importante da construção estático-dinâmica do tronco, o qual sustenta as vísceras abdominais, e também auxiliam ativamente a fase final de expiração, especialmente durante a respiração de esforço, ao empurrar as vísceras cranialmente.

Quando os músculos abdominais se contraem contra um diafragma imóvel, diz-se que o animal está sob “pressão”, o que resulta em aumento da pressão intra-abdominal, que por sua vez reforça as contrações dos músculos viscerais necessários durante a defecação, micção e parto.

Esses músculos desempenham uma função importante durante a locomoção. Em ruminantes e no equino, eles auxiliam na sustentação da coluna vertebral durante a deambulação. A contração bilateral auxilia no arqueamento do dorso, de grande importância em marchas ondulantes ou saltos, o que se torna mais óbvio em carnívoros, cujos músculos abdominais são muito mais carnosos que tendinosos.

Há **quatro músculos abdominais**, cuja denominação segue sua posição e estrutura (Figs. 2-18 e 2-19, Tab. 2-11):

- Músculo oblíquo externo do abdome (m. obliquus externus abdominis);
- Músculo oblíquo interno do abdome (m. obliquus internus abdominis);
- Músculo transverso do abdome (m. transversus abdominis);
- Músculo reto do abdome (m. rectus abdominis).

O **músculo oblíquo externo do abdome** é o músculo abdominal mais superficial e é coberto apenas pelas fáscias profunda e superficial do tronco e pela parte abdominal do músculo cutâneo (Figs. 2-18 e 2-19). Ele tem uma origem ampla de uma série de digitações das faces laterais das costelas caudais à 4ª ou 5ª costela. As digitações mais craniais se alternam com as digitações dos músculos serráteis ventrais. Sua origem se curva caudodorsalmente até alcançar a extremidade da última costela, onde se funde com a fáscia toracolombar.

Conforme sua posição e curso, o músculo oblíquo externo do abdome pode ser dividido em uma **parte torácica** maior, a qual emerge da face lateral do tórax, e uma **parte lombar** menor, a qual se origina da última costela e da fáscia toracolombar. No equino, ela emerge também da tuberosidade coxal.

A maior concentração de fibras musculares de espalha caudoventralmente, mas os fascículos dorsais seguem um curso mais horizontal. A parte carnosa do músculo continua como uma aponeurose larga no quarto ventral da parede abdominal em carnívoros e, no equino, na altura de uma linha imaginária entre a tuberosidade coxal e a articulação costocondral da 5ª costela. Essa grande aponeurose se funde ventralmente com a aponeurose do músculo oblíquo interno do abdome, formando a lamela externa da **bainha do músculo reto do abdome** (vagina m. recti abdominis). Ela se insere na linha alba e no ligamento pré-púbico com o tendão abdominal e ao ligamento inguinal com o tendão pélvico.

Na região inguinal, a aponeurose se divide em duas partes principais, as quais formam uma abertura na forma de sulco, o **anel inguinal superficial** (anulus inguinalis superficialis) (Figs. 2-18 e 2-19).

O tendão abdominal forma a parede caudomedial (também denominada de pilar medial) do anel inguinal superficial, o tendão pélvico, a parede caudolateral (também chamada de pilar lateral). Em correspondência ao trajeto das fibras musculares, o eixo longo da abertura inguinal superficial segue a direção de craniolateral a caudomedial. O anel inguinal superficial é o **orifício externo do canal inguinal** (canalis inguinalis seu spatium inguinale). Antes ou logo depois do nascimento, ele permite que os testículos desçam em direção ao escroto.

No macho adulto, o **processo vaginal** (processus vaginalis) (Fig. 2-19), coberto pelo músculo cremaster, e contendo o cordão espermático, vasos sanguíneos e nervos, atravessa o canal inguinal. O pilar medial emite a **lâmina femoral** (lamina femoralis), a qual passa para a face medial da coxa, onde se une à fáscia femoral medial.

Em carnívoros, o tendão abdominal funde-se com a fáscia profunda do tronco no lado externo e com a aponeurose do músculo oblíquo interno do abdome internamente, formando a lamela externa da bainha do músculo reto. A própria bainha se une com as **intersecções tendíneas** (intersectiones tendineae) do músculo reto do abdome. O pilar lateral do tendão pélvico se une

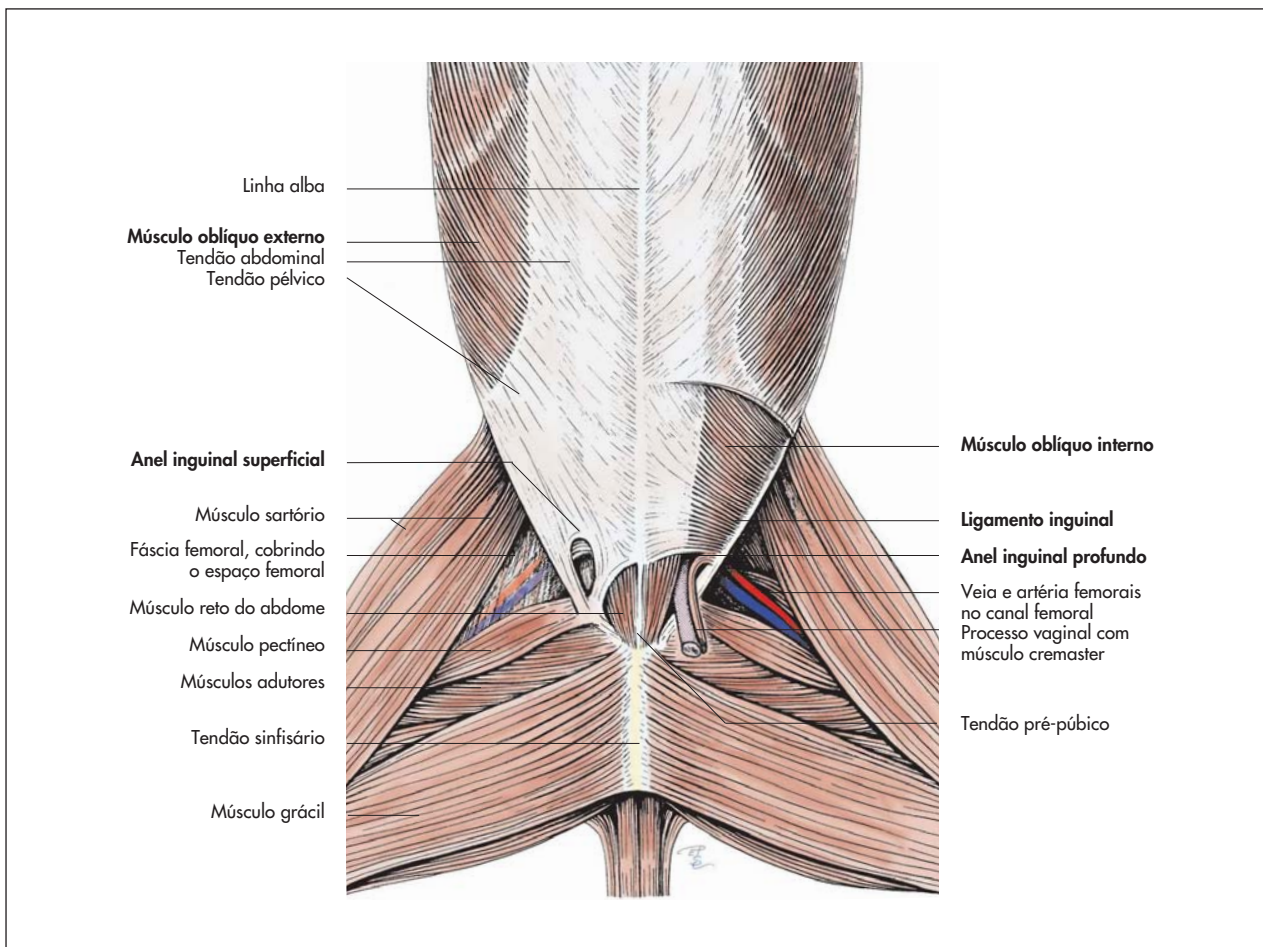


Figura 2-19 Músculos da parede abdominal e do lado femoral medial (representação esquemática, vista ventral).

com o pilar medial no ângulo caudal (angulus caudalis) do anel inguinal superficial.

No equino, o **forte tendão abdominal** é reforçado pela parte ventral da fáscia profunda do tronco, a **túnica amarela abdominal**, e se insere ao longo da linha alba e por meio do pilar medial do anel inguinal superficial ao tendão pré-púbico. O anel inguinal superficial é bem-definido e mede cerca de 10 a 15 cm. Ele situa-se cerca de 2 cm lateralmente à linha alba e na mesma distância no sentido cranial em relação ao ligamento pré-púbico. O tendão pélvico menor forma o ligamento inguinal tendíneo (ligamentum inguinale), o qual se prolonga desde a tuberosidade coxal até a eminência iliopúbica e o tendão pré-púbico (Fig. 2-19).

O **músculo oblíquo interno do abdome** se situa abaixo do músculo oblíquo externo do abdome. Ele se origina da tuberosidade coxal, da parte proximal do ligamento inguinal e, com exceção do equino, dos processos transversos das vértebras lombares e da fáscia toracolombar (Figs. 2-18 e 2-19). Ele se espalha na direção cranioventral e suas fibras se orientam em um ângulo reto em relação às fibras do músculo oblíquo externo do abdome. Sua parte muscular se torna uma ampla aponeurose na altura da margem lateral do músculo reto do abdome. Ele se une com a

aponeurose do músculo oblíquo externo do abdome para formar a lamela externa da bainha do músculo reto, a qual se une na linha alba com a lamela do lado oposto.

Proximalmente há uma parte separada, o **pilar costocoxal** (crus costocoxale), que se fixa à última costela e ao ângulo das costelas. A parte caudal do músculo oblíquo interno do abdome forma a parede cranial do anel inguinal profundo (anulus inguinalis profundus), cuja parede caudal é formada pelo ligamento inguinal. O anel inguinal profundo é uma abertura interna na forma de sulco do canal inguinal, sendo que seu eixo longo se orienta em uma direção transversal.

Em machos, o músculo oblíquo interno do abdome destaca uma faixa muscular estreita caudalmente, o cremaster, que cobre o processo vaginal em sua face lateral e passa com esse último através do anel inguinal.

O **músculo transverso do abdome** é o menor dos quatro músculos abdominais e situa-se mais profundamente em relação aos outros (Fig. 2-18). Trata-se de uma lâmina muscular de fascículos de fibras paralelos, que se origina cranialmente do interior das cartilagens costais das últimas 12 costelas no equino e da 12ª e 13ª costelas no cão, e caudalmente dos processos transversos das vértebras lombares. Sua margem caudal alcan-

Tabela 2-11 Músculos da parede abdominal

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo oblíquo externo Ramos ventrais dos nervos torácicos e lombares	Digitações da face lateral da 8ª à 10ª costela e a fáscia toracolombar	Linha alba e ligamento inguinal	Pressão e expiração abdominais, compressão das vísceras abdominais
Músculo oblíquo interno Ramos ventrais dos nervos torácicos e lombares	Tuberosidade coxal, processos transversos das vértebras lombares, fáscia toracolombar	Linha alba e última costela, arco costal	Pressão e expiração abdominais, compressão das vísceras abdominais
Músculo transverso do abdome Ramos ventrais dos nervos torácicos e lombares	Processos transversos das vértebras lombares, cartilagens costais	Linha alba	Pressão e expiração abdominais, compressão das vísceras abdominais
Músculo reto do abdome Ramos ventrais dos nervos torácicos e lombares	Esterno, cartilagem das costelas esternais a partir da 4ª costela	Tendão pré-púbico e pecten do osso púbico	Pressão e expiração abdominais, compressão das vísceras abdominais

ça a altura da tuberosidade coxal. Sua parte muscular continua como uma aponeurose na altura da margem lateral do músculo reto do abdome. Essa aponeurose consiste na lamela interna da bainha do músculo reto. Como o músculo transverso do abdome não se prolonga além da altura da tuberosidade coxal, não há **lamela interna da bainha do músculo reto** na região pélvica. A aponeurose não se prolonga até o canal inguinal. Equinos bem-alimentados podem depositar uma grande quantidade de gordura entre a fáscia transversal e o músculo transverso do abdome (panniculus adiposus internus). Em carnívoros a aponeurose projeta um destacamento para a bainha externa do músculo reto do abdome, caudal ao umbigo.

O **músculo reto do abdome** é confinado à vista ventral da parede abdominal e não forma aponeurose, ao contrário dos outros músculos abdominais (Figs. 2-18 e 2-19). O músculo inteiro situa-se dentro de uma bainha, a **bainha do músculo reto**, formada pelas aponeuroses dos outros músculos abdominais de forma variável conforme a espécie (**vagina musculi recti abdominis**). O músculo reto do abdome emerge das cartilagens costais das costelas verdadeiras e das partes adjacentes do esterno e se insere no tendão pré-púbico. As fibras dos músculos direcionam-se longitudinalmente nos dois lados da linha alba. Faixas transversais de tecido fibroso, denominadas intersecções tendíneas, se estendem sobre o músculo. No equino, o tendão de inserção do músculo reto do abdome se destaca para formar o ligamento acessório da cabeça femoral, o qual corre para a articulação coxofemoral, onde se insere juntamente com o ligamento da cabeça do fêmur à cabeça do fêmur.

Bainha do músculo reto do abdome (vagina m. recti abdominis)

O músculo reto do abdome é completamente envolvido por tecido tendíneo, o qual é composto das aponeuroses dos outros três músculos abdominais e da fáscia profunda do tronco (Fig. 2-20). Ao se desconsiderar as variações específicas para cada espécie,

a bainha do músculo reto do abdome apresenta a seguinte arquitetura: as aponeuroses dos dois músculos oblíquos do abdome formam a **lamela externa da bainha** (lamina externa), a qual cobre a face central do músculo reto do abdome. Dorsalmente, o músculo reto é coberto pela **lamela interna da bainha** (lamina interna), a qual é formada pela aponeurose do músculo transverso do abdome. As duas lamelas se unem na linha alba. O plano anatômico descrito refere-se a ruminantes e ao equino, e limita-se à região do umbigo no suíno e em carnívoros.

Na região pré-umbilical dos carnívoros, a aponeurose do músculo oblíquo interno do abdome se divide para formar a lâmina tendínea da lamela interna da bainha do músculo reto do abdome. Na região caudal ao umbigo, a aponeurose do músculo transverso do abdome atravessa gradualmente para o lado lateral, onde se une com as aponeuroses dos músculos oblíquos e a fáscia transversa para formar a lamela externa da bainha do músculo reto do abdome. Desse modo, o músculo reto do abdome não apresenta uma cobertura aponeurótica interna em sua extremidade pélvica, e sim é coberto apenas pela fáscia transversa e pelo peritônio.

Canal inguinal (canalis inguinalis)

O canal inguinal é uma fenda preenchida com tecido conectivo entre os músculos abdominais e suas aponeuroses tanto em machos quanto em fêmeas. Ele serve como passagem para o processo vaginal e para a descida dos testículos antes ou logo depois do nascimento nos machos.

A abertura externa do canal inguinal é denominada **anel inguinal superficial** (anulus inguinalis superficialis). No equino ele se situa de 4 a 5 cm lateralmente à linha alba com dois dedos de largura cranial à margem cranial da pelve (Figs. 2-18 e 2-19).

Em um equino de estatura mediana, o anel inguinal superficial é uma abertura na forma de sulco bem-definida, medindo cerca de 10 a 12 cm de comprimento, sendo que seu eixo longo direciona-se do sentido craniolateral para caudomedial.

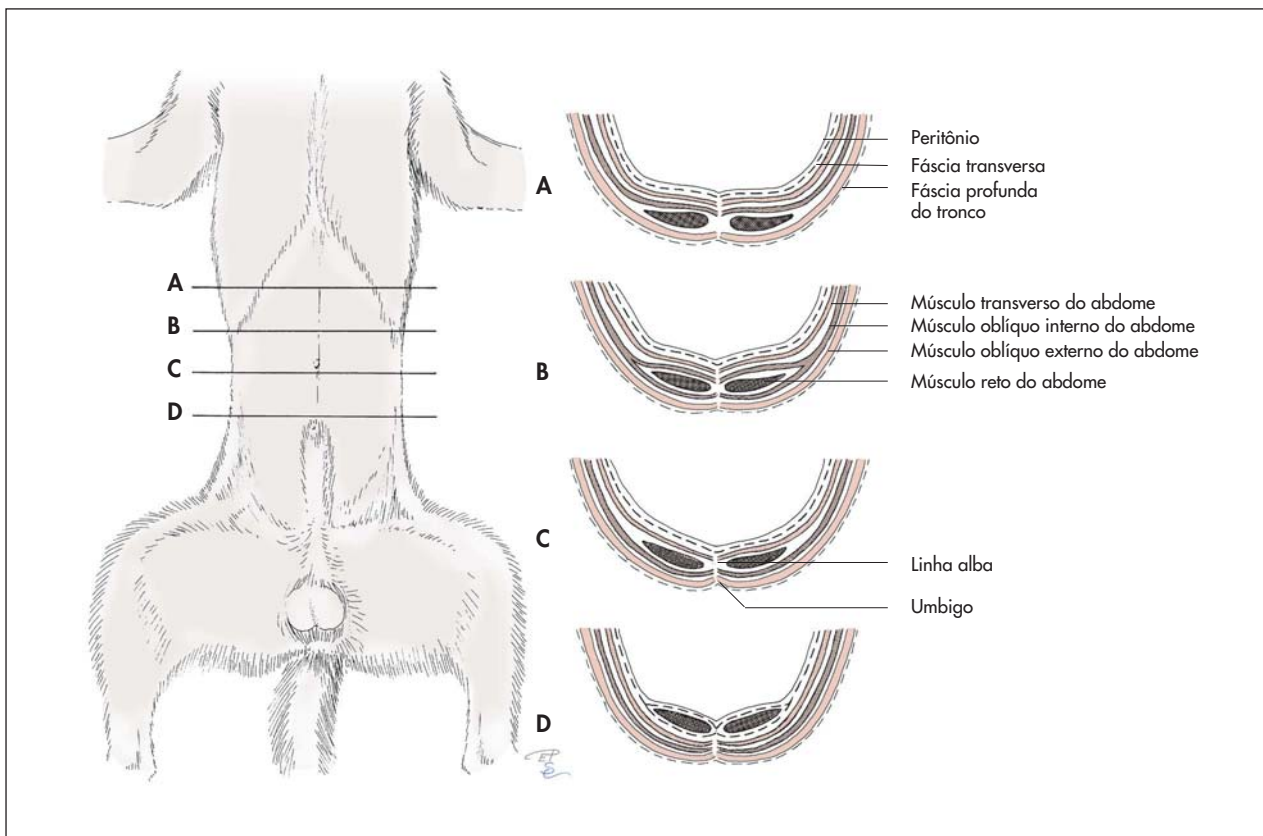


Figura 2-20 Bainha do músculo reto do cão com secções transversais através da parede abdominal ventral em quatro níveis (representação esquemática), segundo Budras, 1996.

Sua parede ventromedial é formada pelo pilar medial do tendão abdominal do músculo oblíquo externo do abdome, e sua parede dorsolateral pelo pilar lateral do tendão pélvico deste último músculo. A parede ventromedial do anel inguinal superficial é palpável através da pele entre a parede abdominal e a coxa. A parede dorsolateral não pode ser palpada, já que é coberta pela lâmina femoral.

A abertura interna do canal inguinal, o **anel inguinal profundo** (anulus inguinalis profundus), orienta-se transversalmente ao eixo longo do corpo (Fig. 2-19). O anel inguinal profundo é formado pela margem caudal do músculo oblíquo interno do abdome e pela margem lateral do músculo reto do abdome craniomedialmente e pelo ligamento inguinal caudolateralmente. O ligamento inguinal é a terminação caudal mais espessa do tendão pélvico do músculo oblíquo externo do abdome e está intimamente relacionado à fáscia transversa. Ele se prolonga entre a eminência iliopúbica e o tendão pré-púbico.

No macho adulto, o canal inguinal contém o processo vaginal, que inclui o cordão espermático e o músculo cremaster (m. cremaster) na face lateral. No equino, o cordão espermático pode ser palpado através da pele e da parede do processo vaginal.

O ângulo caudomedial do anel inguinal superficial deixa espaço para a passagem de vasos sanguíneos e linfáticos (a. et. v. pudenda externa, vasos eferentes dos linfonodos inguinais superficiais) e o nervo genitofemoral (n. genitofemoralis) através do canal inguinal. Nas fêmeas dos mamíferos domésticos o ca-

nal inguinal é bastante estreito e permite a passagem dos mesmos vasos e nervos que nos machos. Apenas a cadela possui um processo vaginal, o qual contém o ligamento redondo do útero.

A região inguinal é clinicamente significativa para castração, hérnias inguinais e criptorquidismo.

Músculos da cauda (musculi caudae)

A cauda dos mamíferos domésticos apresenta uma diversidade de funções para as quais sua fixação versátil ao tronco é muito importante. Ela pode influenciar os movimentos do corpo inteiro consideravelmente. A cauda expressa uma ampla gama de emoções e atua como meio de comunicação, especialmente em carnívoros. Os músculos da cauda são dispostos em ordem circular ao redor das vértebras caudais.

Eles são continuações diretas de músculos que emergem da coluna vertebral ou da pelve.

• Levantadores da cauda:

- Músculo sacrococcígeo dorsal medial (m. sacrococcygeus dorsalis medialis);
- Músculo sacrococcígeo dorsal lateral (m. sacrococcygeus dorsalis lateralis);

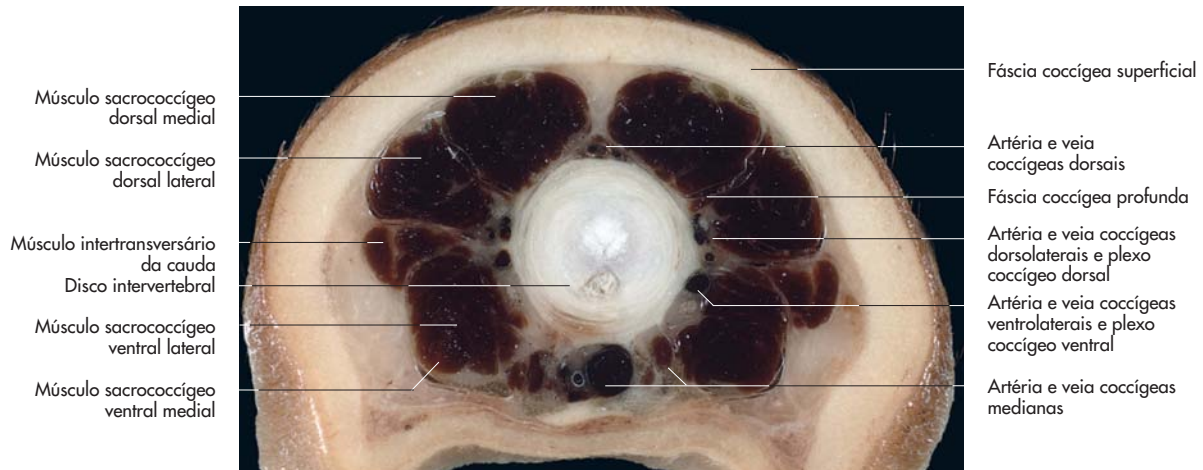


Figura 2-21 Músculos da cauda do cão, secção transversal; cortesia de L. Hnilitz, Viena.

● **Abaixadores da cauda:**

- Músculo sacrococcígeo ventral medial (m. sacrococcygeus ventralis medialis);
- Músculo sacrococcígeo ventral lateral (m. sacrococcygeus ventralis lateralis);

● **Flexores laterais da cauda:**

- Músculos intertransversários da cauda (mm. intertransversarii caudae);

● **Músculos pélvico-caudais:**

- Músculo coccígeo (m. coccygeus);
- Músculo iliocaudal (m. iliocaudalis);
- Músculo pubocaudal (m. pubocaudalis).

Os **músculos da cauda**, que emergem da coluna vertebral, situam-se nas faces lateral, ventral e dorsal e cobrem as vértebras individuais e os discos intervertebrais (Fig. 2-21, Tab. 2-19). Os levantadores da cauda situam-se na face dorsal das vértebras caudais e se prolongam desde o sacro (em carnívoros desde a última vértebra lombar) até as médias ou últimas vértebras caudais.

O **músculo sacrococcígeo dorsal medial** também é denominado levantador curto da cauda e compõe-se de segmentos curtos e individuais, os quais se prolongam entre os processos espinhosos e mamários (Fig. 2-18). Em carnívoros ele se situa nos dois lados do plano medial na face dorsal da 6ª ou 7ª vértebra lombar até a última vértebra caudal. Ele apresenta partes musculares profundas curtas, as quais se originam do processo espinhoso, conectam um espaço intervertebral e se inserem no processo papilar da vértebra caudal a ele, e partes superficiais longas, as quais abrangem quatro ou cinco vértebras caudais. Os segmentos musculares se tornam cada vez menores em direção à extremidade da cauda.

Considera-se que o **músculo sacrococcígeo dorsal lateral**, também denominado levantador longo da cauda, seja a continuação direta do músculo longuíssimo do dorso na cauda (Fig. 2-21). No cão ele apresenta uma origem muscular da aponeurose do longuíssimo e uma origem tendínea dos processos papilares da 2ª à 7ª vértebra lombar, os processos articulares do sacro e os rudimentos dos processos papilares das primeiras oito

vértebras caudais. Ele compõe-se de segmentos individuais, os quais se prolongam da 2ª vértebra sacral até a 14ª vértebra caudal. Esses segmentos musculares prosseguem na forma de 16 tendões finos e delicados, embutidos na fáscia profunda da cauda, que se afunilam na direção da extremidade da cauda. Em ruminantes e no equino, há tendões adicionais que se originam da parte lateral do sacro.

O **músculo sacrococcígeo ventral medial**, ou abaixador curto da cauda, cobre o lado ventral da coluna vertebral, iniciando com a última vértebra sacral através de todo o comprimento da cauda (Fig. 2-21). Trata-se de um músculo em forma de corda, que forma, com o músculo do lado oposto, um sulco profundo para os vasos coccígeos (a. e v. coccígeas medianas). Seus tendões de inserção unem-se com o tendão do abaixador longo da cauda.

O **músculo sacrococcígeo ventral lateral**, ou abaixador longo da cauda, compõe-se de várias partes individuais, as quais se originam no sentido lateral e ventral em relação ao abaixador curto da cauda desde a última vértebra lombar, do sacro e da face ventral e da base dos processos transversos das 11 primeiras vértebras caudais em carnívoros (Fig. 2-21). Os segmentos individuais se inserem nos tubérculos ventrolaterais na extremidade cranial da 6ª vértebra caudal. Em ungulados, ele é um forte cordão muscular, que se origina da 2ª, 3ª ou última vértebra sacral e do processo transverso das primeiras vértebras caudais.

Os **músculos intertransversários da cauda** flexionam a cauda lateralmente. Eles situam-se na face lateral das vértebras caudais entre o levantador longo e o abaixador longo da cauda (Fig. 2-21). Eles ocupam os espaços entre os processos transversos das vértebras caudais e são particularmente bem-desenvolvidos em ruminantes e no equino. Em carnívoros, os músculos intertransversários da cauda exibem fascículos musculares ventrais e dorsais.

As **partes dorsais** se originam do ligamento sacroilíaco dorsal (ligamentum sacroiliacum dorsale) e da parte caudal do sacro. As partes individuais formam um amplo ventre muscular redondo que se insere nos processos transversos da 5ª vértebra caudal. Ele recebe fibras suplementares de processos transversos das primeiras vértebras caudais.

Tabela 2-12 Músculos da cauda

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo sacrococcígeo dorsal lateral Nervos sacrais e caudais	Sacro	Medialmente e nas últimas vértebras caudais	Elevar a cauda
Músculo sacrococcígeo dorsal medial Nervos sacrais e caudais	Sacro	Medialmente e nas últimas vértebras caudais	Elevar a cauda
Músculo sacrococcígeo ventral lateral Nervos sacrais e caudais	Ventralmente no sacro	Medialmente e nas últimas vértebras caudais	Abaixar a cauda
Músculo sacrococcígeo ventral medial Nervos sacrais e caudais	Ventralmente no sacro	Medialmente e nas últimas vértebras caudais	Abaixar a cauda
Músculos intertransversários da cauda Nervos sacrais e caudais	Processos transversos das vértebras caudais	Medialmente e nas últimas vértebras caudais	Mover a cauda lateralmente
Músculo coccígeo Nervos sacrais e caudais	Espinha isquiática e ligamento sacrotuberal	Processos transversos das primeiras vértebras caudais	Mover a cauda lateralmente
Músculo iliocaudal (apenas carnívoros) Nervos sacrais e caudais	Medialmente no corpo do ílio	Processos hemais das primeiras vértebras caudais	Abaixar a cauda
Músculo pubocaudal (apenas carnívoros) Nervos sacrais e caudais	Sínfise pélvica	Processos hemais das primeiras vértebras caudais	Abaixar a cauda

O **músculo intertransversário ventral da cauda** se prolonga da 3ª até a última vértebra caudal.

Os **músculos da pelve e da cauda** são músculos individuais que se prolongam da pelve até os processos transversos ou hemais das primeiras vértebras caudais. Eles se inserem entre os levantadores e abaixadores da cauda.

O **músculo iliocaudal** e o **músculo pubocaudal** estão presentes apenas em carnívoros e fazem parte dos músculos levantadores do ânus. O músculo iliocaudal forma a parte do ílio do músculo levantador do ânus, originando-se da face medial do corpo ilíaco. O músculo pubocaudal compõe a parte púbica, emergindo do assoalho da pelve ao longo da sínfise pélvica. O

nervo obturatório (n. obturatorius) passa entre as duas partes. As fibras de ambas as partes irradiam-se na fáscia da cauda ou terminam nos processos hemais da 1ª à 3ª (gato) ou da 4ª à 7ª (cão) vértebra caudal.

O **músculo coccígeo** origina-se do interior do ligamento sacrotuberal largo em ruminantes, no suíno e no equino. Em carnívoros ele se origina no sentido cranial ao músculo obturador interno desde a espinha isquiática e se insere nos processos transversos da 1ª vértebra caudal entre as partes dos músculos intertransversários da cauda. Sua atuação bilateral pressiona a cauda contra o ânus e a genitália e a retrai entre os membros pélvicos. A ação unilateral flexiona a cauda lateralmente.

Membros Torácicos ou Anteriores (Membra Thoracica)

H.-G. Liebich, J. Maierl e H. E. König

3

Esqueleto do membro torácico (ossa membri thoracici)

Cintura escapular (cingulum membri thoracici)

A cintura ou cinturão escapular compreende o **osso coracoide**, a **clavícula** (clavicula) e a **escápula** (scapula) e une o membro torácico ao tronco.

Nos mamíferos domésticos, o **coracoide** reduz-se a um processo cilíndrico (processo coracoide, processus coracoideus) fusionando-se ao lado medial da escápula. A **clavícula** não existe, ou reduz-se a um pequeno rudimento embutido no músculo braquiocefálico, ao contrário do osso funcional e bem-desenvolvido nos humanos. No gato (Fig. 3-1), a clavícula assume a forma de um osso plano e ligeiramente curvado de 2 a 5 cm de comprimento, enquanto no cão ele atinge apenas 1 cm de comprimento, sem conexão com o esqueleto. Esses ossos rudimentares são visíveis em radiografias. Nos ungulados ele se reduz ainda mais e não passa de uma intersecção fibrosa no músculo braquiocefálico.

Escápula (scapula)

A escápula é um osso plano com contorno triangular, situada contra a parte cranial da parede torácica lateral na direção cranioventral. Ela está ligada ao tronco pelos músculos (**sinsarcose**) sem que forme uma articulação verdadeira. A **margem dorsal** (margo dorsalis) é voltada para a coluna vertebral e se prolonga até a **cartilagem escapular** (cartilago scapulae), que

apresenta forma de meia-lua e aumenta a área de fixação para os músculos da escápula e absorve choques. Essa cartilagem se torna cada vez mais calcificada e frágil com a idade. No equino, a cartilagem escapular se prolonga sobre o ângulo caudal e alcança a altura da cernelha; em carnívoros ela é uma pequena faixa.

A **face lateral** (facies lateralis) da escápula concentra estruturas ósseas proeminentes, enquanto a **face medial** ou **costal** é escavada por uma **fossa** (fossa subscapularis) rasa para a fixação muscular. A face lateral é dividida pela **espinha da escápula** (spina scapulae) saliente na **fossa supraespinhal** (fossa supraspinata) cranial menor e na **fossa infraespinhal** (fossa infraspinata) maior caudalmente (Figs. 3-4, 3-6 a 3-8). Os ventres dos músculos de mesmo nome encontram-se dentro dessas fossas. A espinha da escápula se prolonga desde a margem dorsal até o ângulo ventral, aumentando em altura (distância da escápula) dorsoventralmente.

A espinha termina com uma saliência bem-definida (**acrômio**) próxima do ângulo ventral em carnívoros e ruminantes, mas no equino e no suíno ela diminui distalmente. Essa saliência prolonga-se para formar um processo distinto no cão (processus hamatus) e no gato (processus suprahamatus). A **tuberosidade da espinha da escápula** (tuber spinae scapulae) está presente no sentido dorsal à sua metade em todos os mamíferos domésticos, com exceção dos carnívoros.

A **face costal da escápula** (facies costalis seu medialis) é escavada pela **fossa subescapular** (fossa subscapularis) rasa, a qual é ocupada pela origem do músculo subescapular (Fig. 3-8B). A margem proximal contém uma área rugosa (facies serrata) bem-definida, onde se fixa o músculo serrátil ventral. Essa área é cercada por uma borda óssea. O **contorno da escápula** pode ser definido por diferentes ângulos, os quais são descritos a seguir no sentido anti-horário:



Figura 3-1 Articulação do ombro com clavícula de um gato (radiografia); cortesia da Prof^{ra}. Ulrike Matis, Munique.

- Ângulo cranial (angulus cranialis);
- Margem cranial (margo cranialis);
- Ângulo ventral (angulus ventralis);
- Margem caudal (margo caudalis);
- Ângulo caudal (angulus caudalis);
- Margem dorsal (margo dorsalis).

O **ângulo cranial** une a fina e ligeiramente côncava **margem cranial** (margo cranialis) em ângulo reto. A margem cranial forma a **incisura escapular** (incisura scapulae) na altura do **colo da escápula** (collum scapulae), onde se situa o nervo escapu-

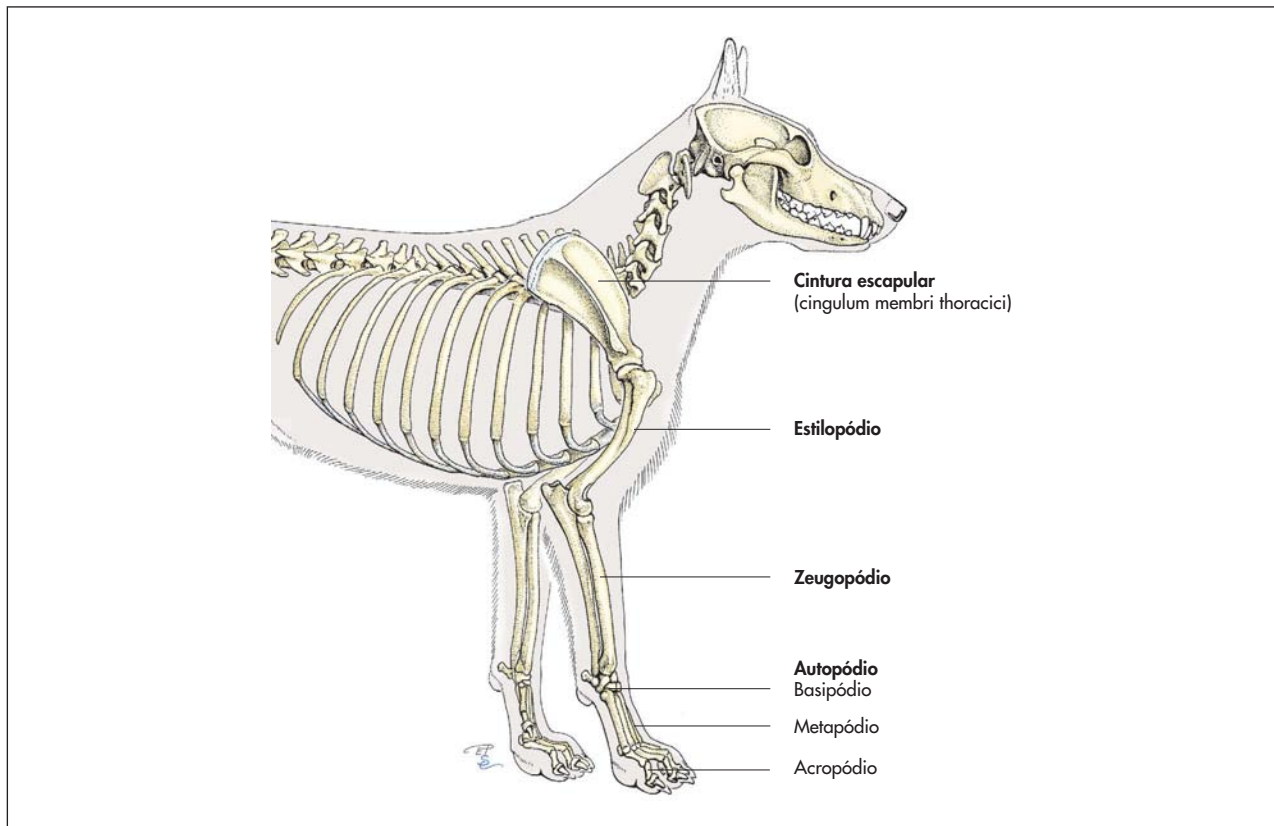


Figura 3-2 Esqueleto do membro torácico do cão: partes (representação esquemática).

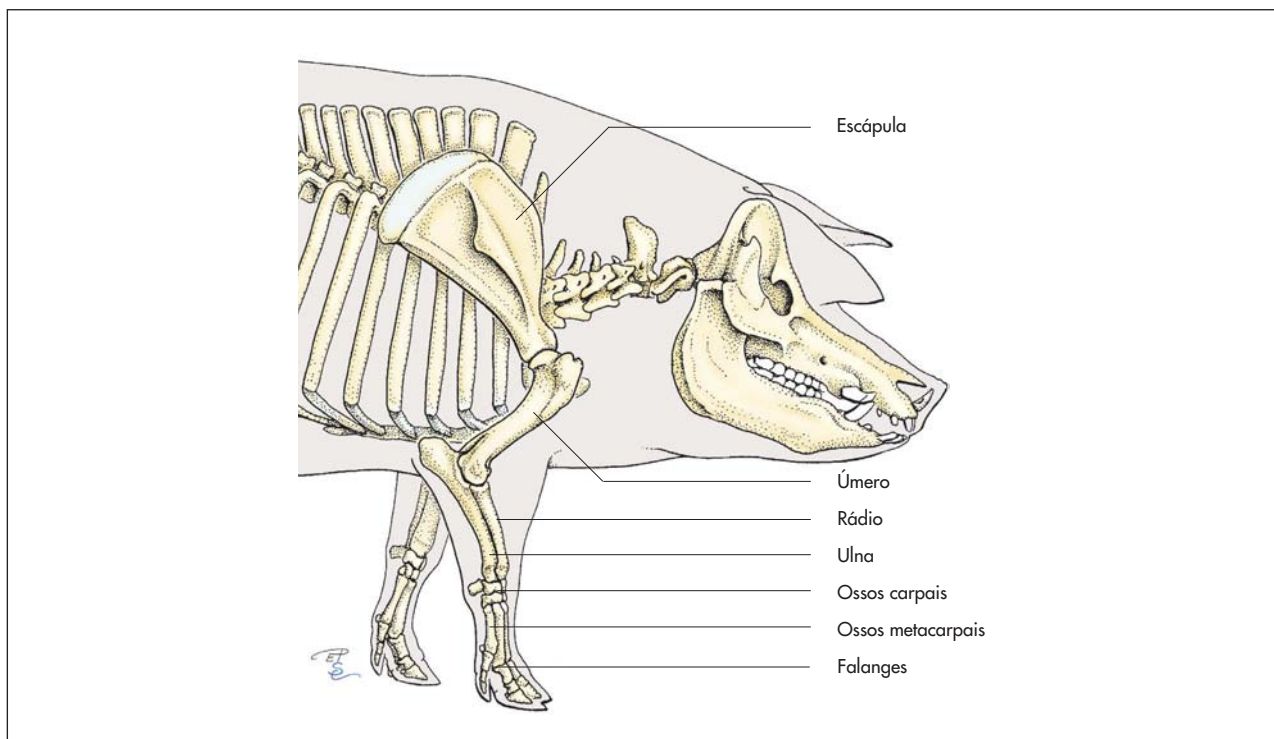


Figura 3-3 Membro torácico do suíno: ossos (representação esquemática).

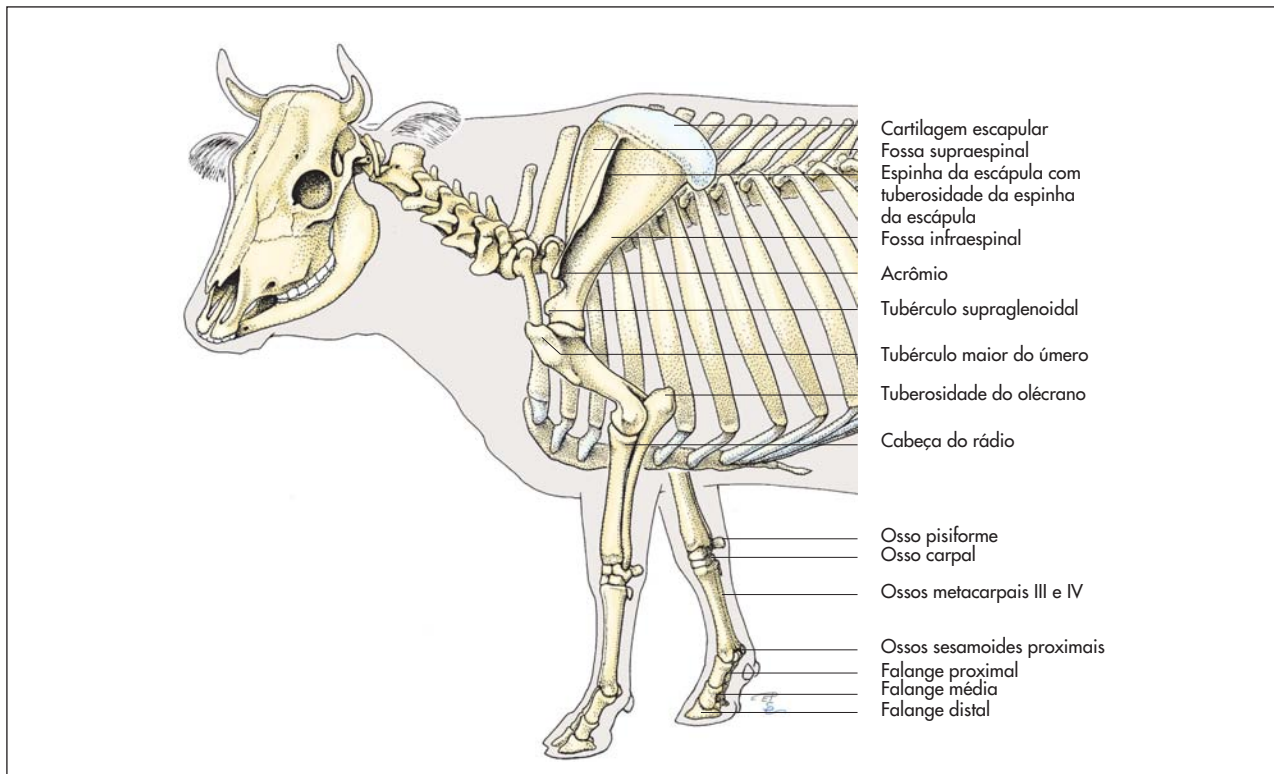


Figura 3-4 Esqueleto do membro torácico do bovino: estruturas ósseas (representação esquemática).

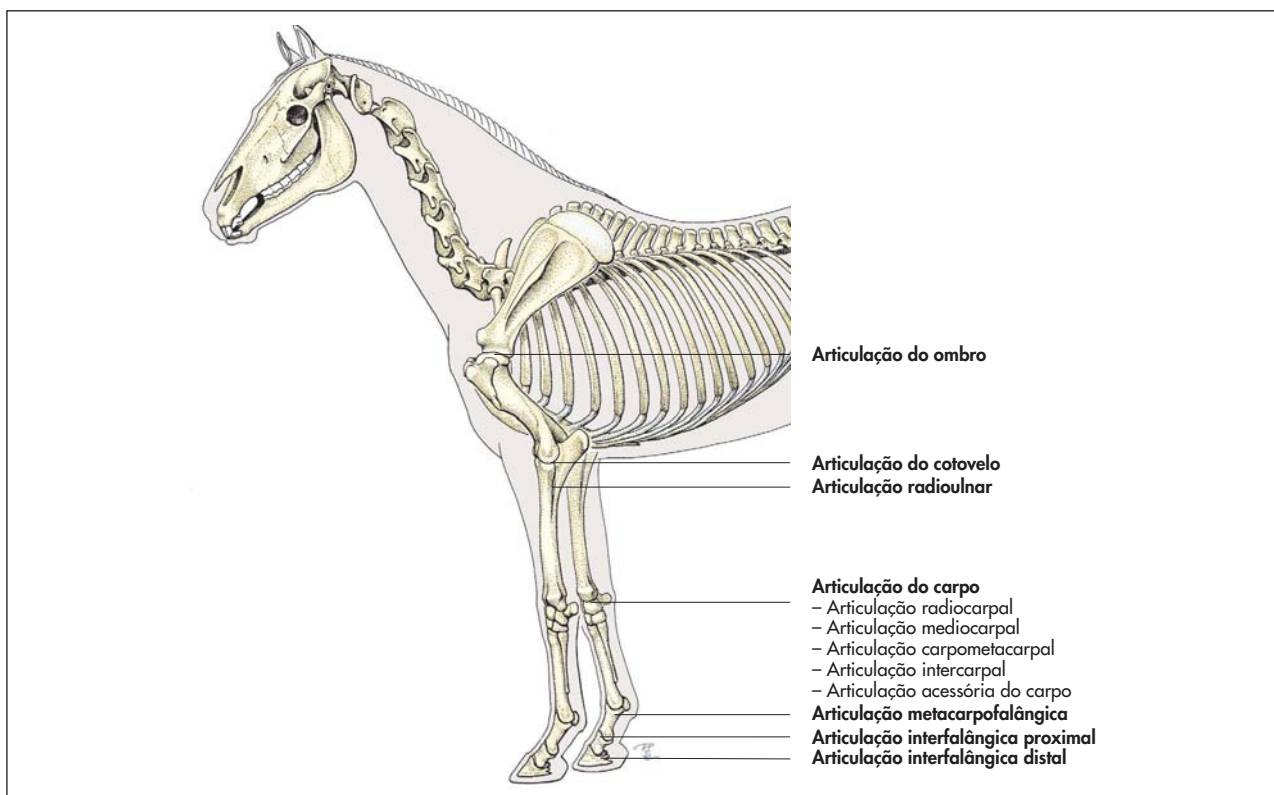


Figura 3-5 Esqueleto do membro torácico do equino: articulações (representação esquemática).

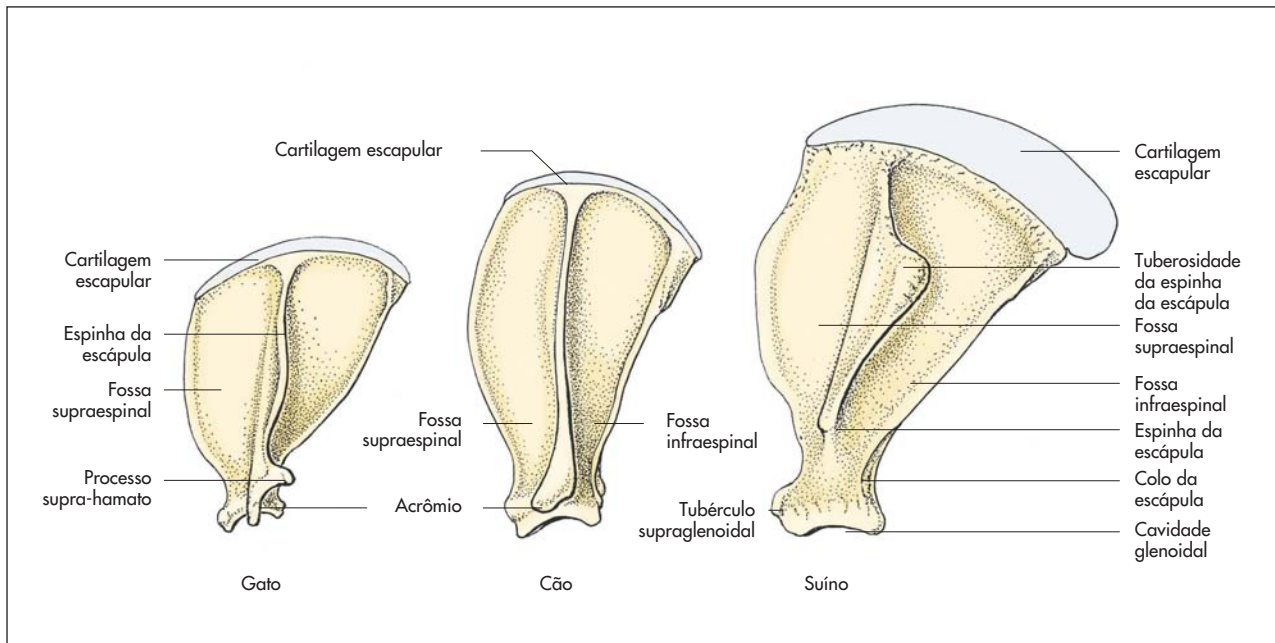


Figura 3-6 Escápula esquerda do gato, do cão e do suíno (representação esquemática, vista lateral).

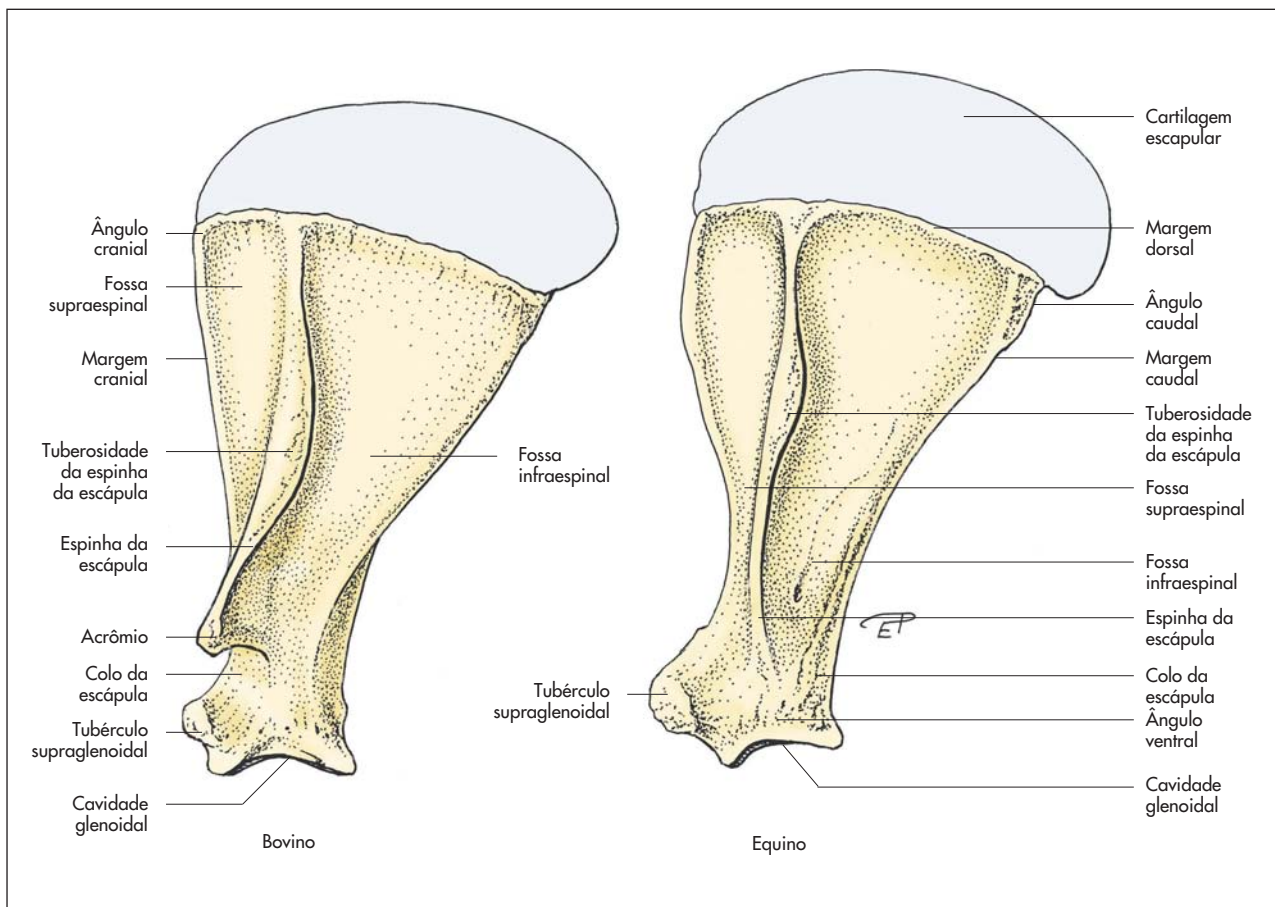


Figura 3-7 Escápula esquerda do bovino e do equino (representação esquemática, vista lateral).

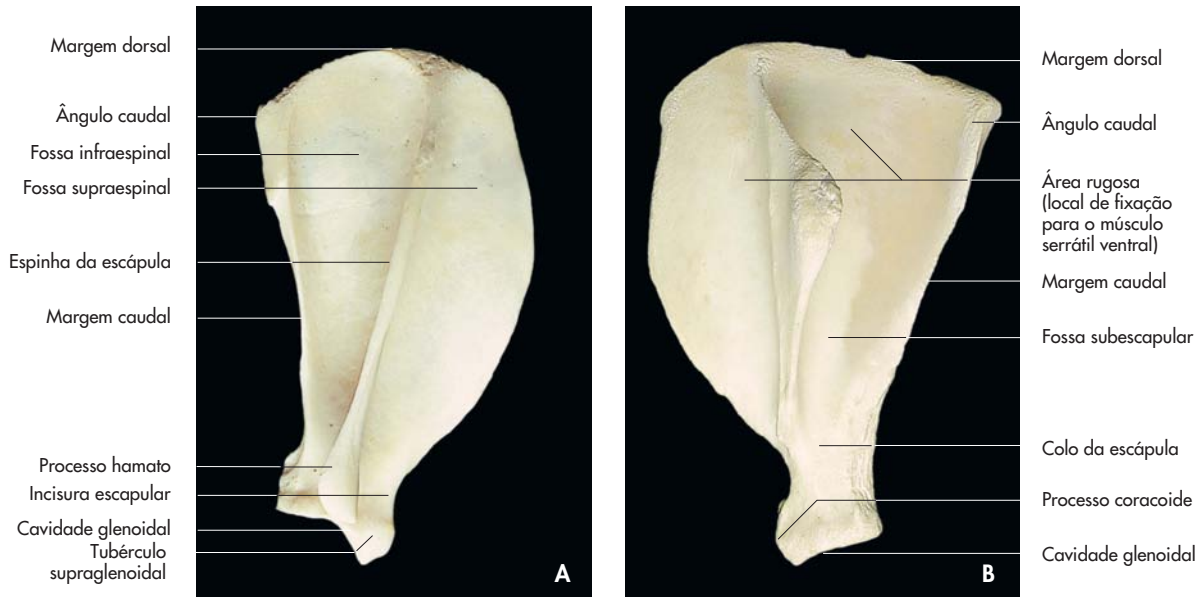


Figura 3-8 Escápula esquerda de um cão (A) e de um suíno (B) (vista lateral).

lar. O **ângulo ventral** (angulus ventralis) concentra a **cavidade glenoidal** (cavitas glenoidalis), de pouca profundidade, para a articulação da escápula com o úmero (articulação glenoumeral, articulação do ombro, articulatio humeri).

No sentido cranial à cavidade glenoidal, há uma proeminência grande, o **tubérculo supraglenoidal** (tuberculum supra-glenoidale), o qual dá origem ao músculo bíceps braquial. O **processo coracoide** (processus coracoideus) se projeta da face medial do tubérculo supraglenoidal (Fig. 3-8B).

A **margem caudal** espessa é marcada por diversas ondulações para a fixação do músculo tríceps braquial. O **ângulo caudal** também é espesso e palpável através da pele.

Esqueleto do braço (brachium)

O esqueleto da parte proximal (estilopódio) (Fig. 3-2) do apêndice livre do membro torácico é formado por um único osso, o **úmero** (Fig. 3-3). O úmero tem uma função fundamental no movimento do membro torácico. Sua superfície é modelada de forma característica pela fixação de músculos fortes e seus tendões, os quais levam ao desenvolvimento de protuberâncias e sulcos ósseos proeminentes. Apesar das modificações características de cada espécie, o úmero pode ser dividido em três segmentos básicos (Figs. 3-9 a 3-12):

- Extremidade proximal com a cabeça do úmero (caput humeri) e tubérculos (tuberculum majus et minus);
- Corpo do úmero (corpus humeri) com a tuberosidade deltoide (tuberositas deltoidea);
- Extremidade distal com o côndilo do úmero.

A parte caudal da **extremidade proximal** (extremitas seu epiphysis proximalis) concentra a **cabeça do úmero**, a qual forma uma face articular convexa circular para a articulação com a cavidade glenoidal da escápula, cujo tamanho é consideravelmente menor (Figs. 3-9 e 3-10).

A **cabeça do úmero** (caput humeri) separa-se do corpo do úmero por um **colo** (collum humeri) bem-definido, o qual é mais pronunciado no cão e no gato. O **tubérculo maior** (tuberculum majus) situa-se no lado craniolateral da cabeça do úmero e o **tubérculo menor** (tuberculum minus) no sentido craniomedial. Eles são separados pelo **sulco bicipital** ou **intertubercular** (sulcus intertubercularis), por onde corre o tendão de origem do músculo bíceps braquial. O sulco bicipital é dividido por uma protuberância plana em ruminantes e uma crista proeminente (tubérculo intermédio, tuberculum intermedium) no equino.

O tubérculo maior compõe-se de uma parte cranial e outra caudal em todas as espécies, exceto no gato. Em ruminantes e no equino, o tubérculo menor também se divide em duas partes.

Os tubérculos maior e menor propiciam inserção para os músculos da escápula (infraespal e supraespal), os quais fortalecem e sustentam a articulação do ombro (Figs. 3-5 e 3-12).

O **corpo do úmero** é a **parte média** (diáfise) do úmero. O amplo sulco radial (sulcus musculi brachialis), que forma uma espiral sobre a face lateral do corpo, confere uma aparência característica ao corpo do úmero, ao redor do qual passam o músculo braquial e o nervo radial (Figs. 3-9 a 3-11).

A **tuberosidade deltoide** (tuberositas deltoidea) localiza-se na face lateral do corpo do úmero, proximal à sua metade, e se prolonga distalmente como a **crista do úmero** (crista humeri). Ela forma a inserção para o músculo deltóide. Uma linha rugosa (linea musculi tricipitis), que propicia a fixação para o músculo tríceps braquial, se curva desde a tuberosidade deltoide

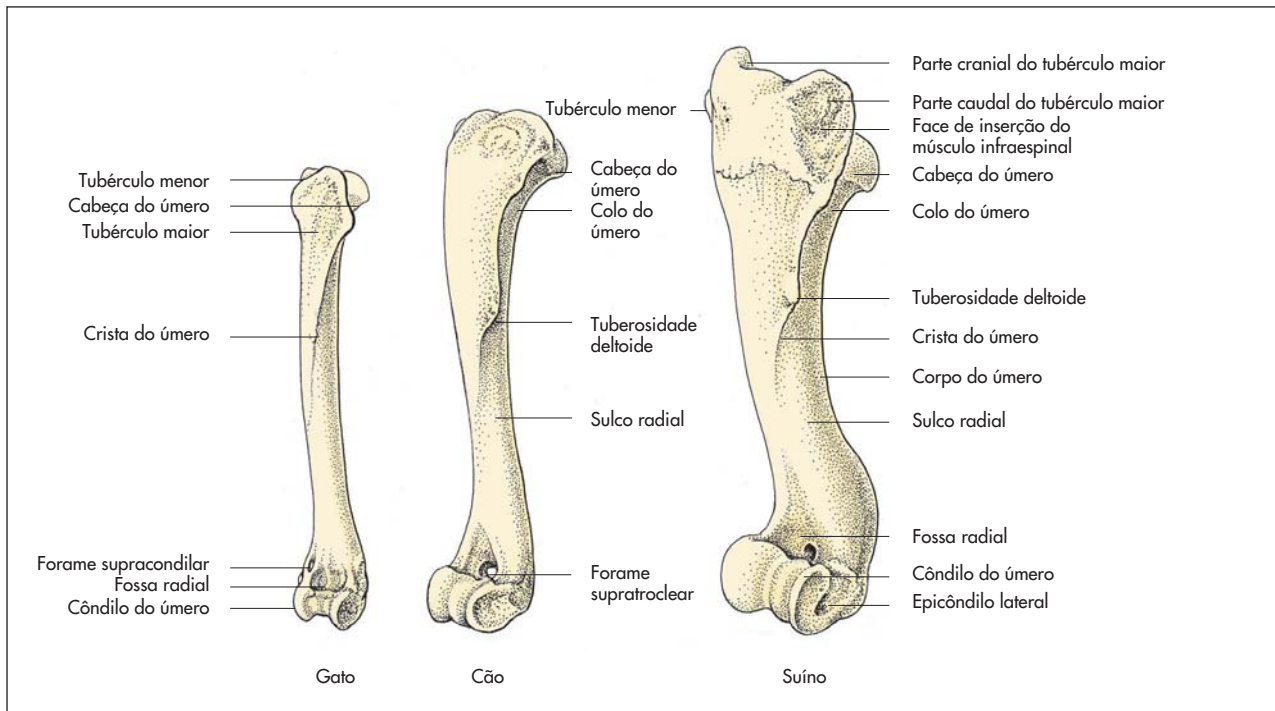


Figura 3-9 Úmero esquerdo do gato, do cão e do suíno (representação esquemática, vista lateral).

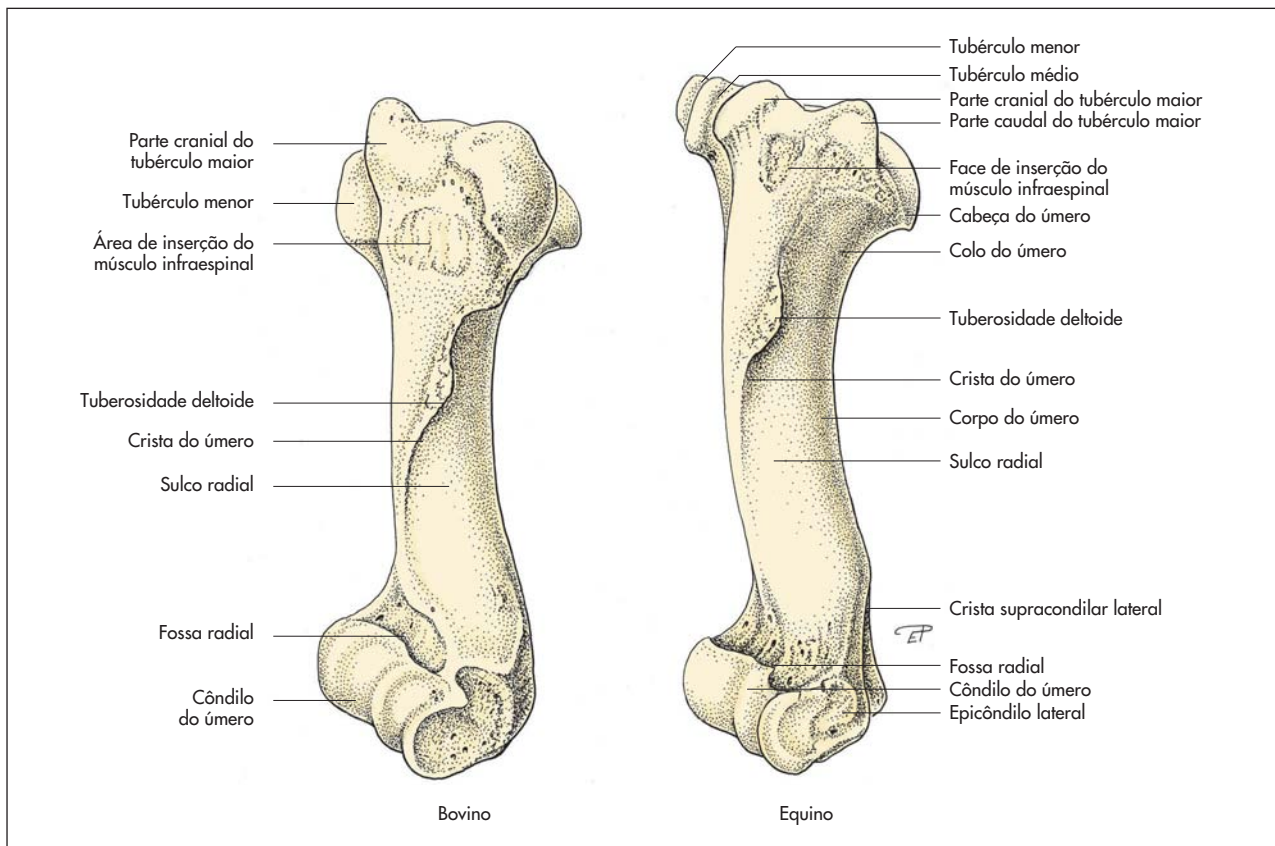


Figura 3-10 Úmero esquerdo do bovino e do equino (representação esquemática, vista lateral).



Figura 3-11 Úmero esquerdo de um cão (A: vista lateral; B: vista medial).

proximalmente para a inserção do **músculo redondo menor** (tuberosidade redonda menor, tuberositas teres minor) distalmente. Em ruminantes e no equino, a **tuberosidade redonda maior** (tuberositas teres major) localiza-se na face medial do corpo do úmero, proximal ao seu ponto mediano; em carnívoros, a tuberosidade é substituída pela **crista do tubérculo menor** (crista tuberculi minoris).

Na **extremidade distal** (extremitas seu epiphysis distalis) está o **côndilo do úmero** (condylus humeri), o qual se posiciona em ângulo reto com o eixo do corpo do úmero (Figs. 3-9 a 3-11).

O côndilo se articula com os ossos do antebraço, o **rádio** e a **ulna**, formando a **articulação do cotovelo** (articulatio cubiti) (Figs. 3-5 e 3-12). No cão e no gato, o côndilo divide-se em uma parte medial mais longa (trochlea humeri), a qual se articula com a ulna, e um **capítulo** (capitulum humeri) lateralmente para a articulação com o rádio (Figs. 3-11A e 3-11B). A face articular é dividida novamente por ondulações sagitais em ungulados.

Nos dois lados do côndilo há protuberâncias espessas, os **epicôndilos**, que originam a musculatura da parte distal do membro torácico. O **epicôndilo lateral** (epicondylus la-



Figura 3-12 Radiografia do úmero de um cão com articulações do ombro e do cotovelo (projeção laterolateral); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

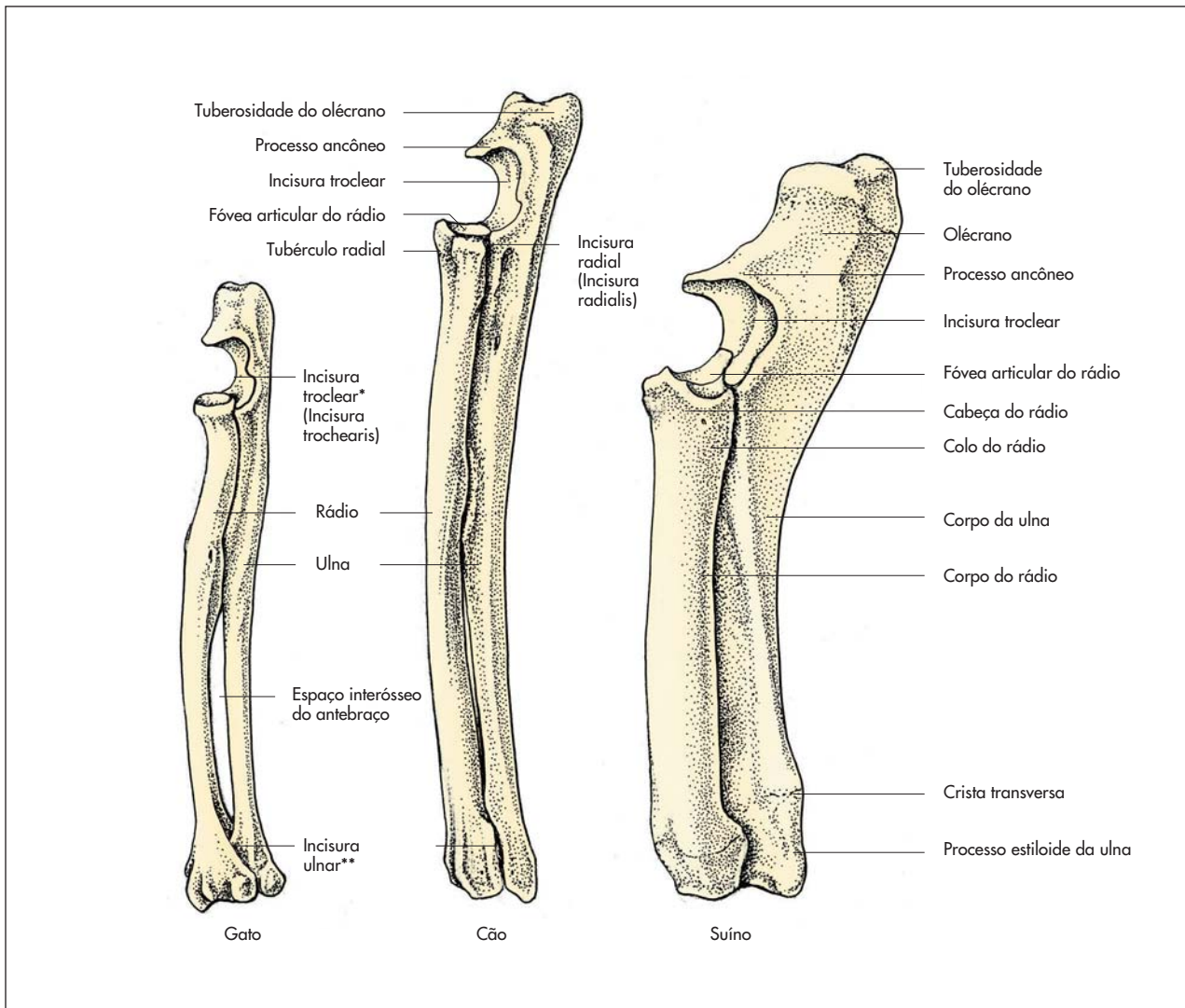


Figura 3-13 Antebraço esquerdo (rádio e ulna) do gato, do cão e do suíno (representação esquemática, vista cranio lateral).

* N. de R.T. Para articular a tróclea do úmero.

** N. de R.T. Face côncava para a articulação com a ulna em carnívoros e suínos.

teralis), de tamanho menor, se projeta caudolateralmente, e o **epicôndilo medial** (epicondylus medialis), mais proeminente, se projeta caudomedialmente. O epicôndilo lateral origina os músculos extensores, e o medial dá origem aos músculos flexores do carpo e dos dedos (Figs. 3-9, 3-10 e 3-11B); ambos propiciam fixação para os **ligamentos colaterais** (ligamenta collateralia) correspondentes da articulação do cotovelo. Os epicôndilos são separados por um sulco profundo, a **fossa do olécrano** (fossa olecrani), que entra em contato com uma parte do olécrano. A **fossa radial** (fossa radialis) situa-se na face cranial do côndilo (Figs. 3-9, 3-10 e 3-11B). No cão, a fossa do olécrano e a fossa radial se comunicam através do **forame supratroclear** (forame supratrochleare) (Figs. 3-9 e 3-11A). No gato, a face medial da extremidade distal do úmero é perfurada pelo **forame supracondilar** (forame supracondylare) (Fig. 3-9).

Esqueleto do antebraço (skeleton antebrachii)

O esqueleto da parte distal (zeugopódio) do apêndice livre do membro torácico compõe-se de dois ossos, o **rádio** e a **ulna** (Figs. 3-3, 3-13 a 3-16).

A ulna situa-se na direção caudal/caudolateral em relação ao rádio na parte proximal do antebraço e lateral na parte distal. Durante a evolução, esses ossos sofreram um desenvolvimento característico para cada espécie. No ser humano, a capacidade de movimentos rotacionais é bastante desenvolvida: se a palma da mão é voltada para trás (**pronação**), os ossos do antebraço se cruzam; caso a palma da mão seja voltada para frente (**supinação**), o rádio e a ulna ficam lado a lado. Embora ainda haja uma capacidade limitada de movimento em carnívoros, sendo que o cão apresenta uma limitação maior de rotação que o gato, esse movimento não é possível no equino, cuja parte distal da ulna é completamente reduzida.

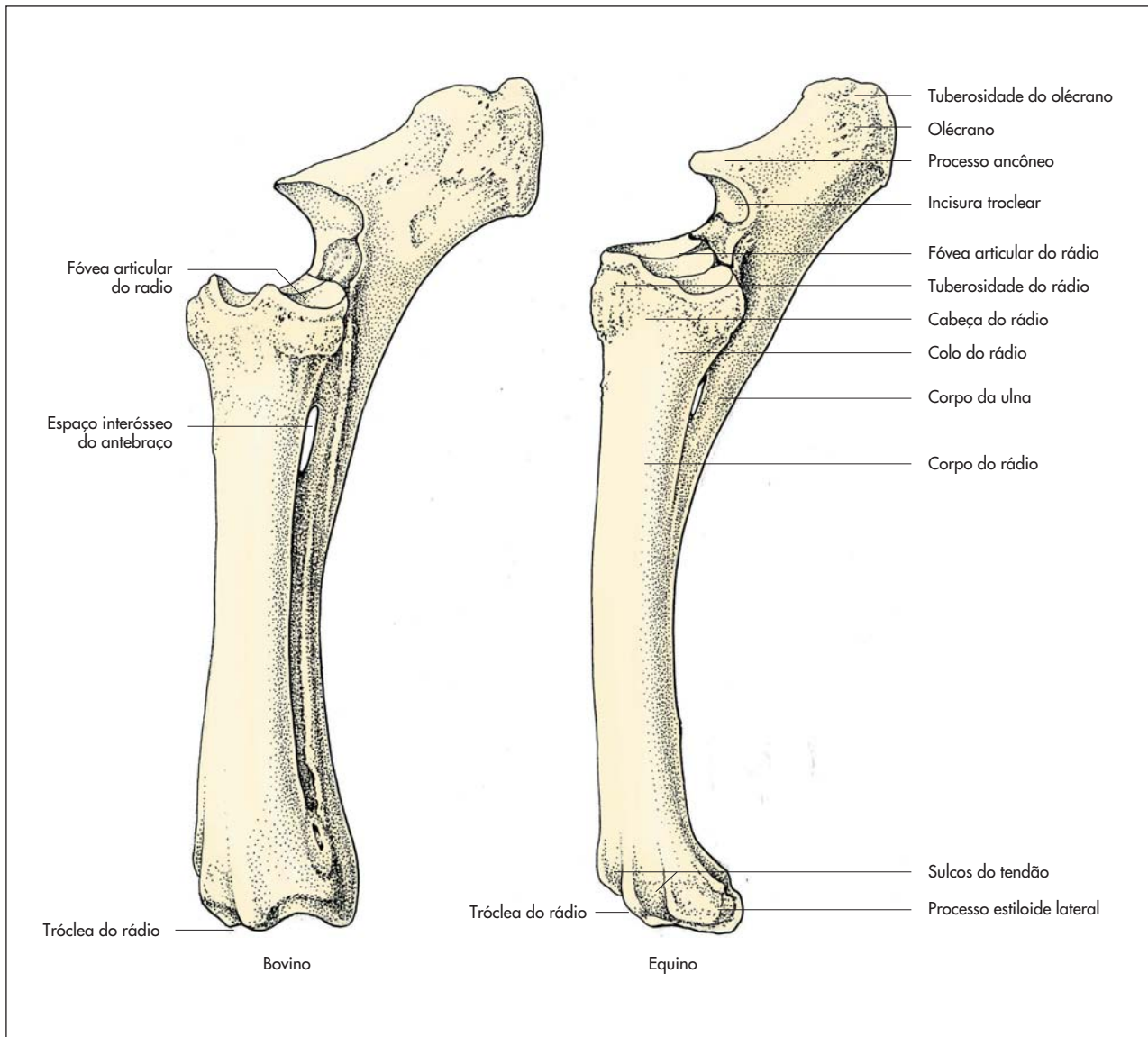


Figura 3-14 Antebraço esquerdo (rádio e ulna) do bovino e do equino (representação esquemática, vista craniolateral).

Durante a rotação, a extremidade proximal do rádio se coloca dentro da **incisura radial da ulna** (incisura radialis ulnae), enquanto a extremidade distal gira ao redor da **incisura ulnar** (circumferentia radialis ulnae) articular. Os ossos do antebraço permitem uma supinação de 45° no cão, a qual aumenta substancialmente com a capacidade rotacional do carpo. No suíno, o movimento rotacional é impedido pelo tecido mole firme que conecta o **espaço interósseo** (spatium interosseum); no equino e no bovino, os dois ossos são fusionados.

Rádio

O rádio pode ser dividido em três segmentos principais:

- Extremidade proximal com a cabeça do rádio (caput radii);

- Corpo do rádio (corpus radii);
- Extremidade distal com a tróclea do rádio (trochlea radii).

O rádio é um osso cilíndrico relativamente mais forte em ungulados do que em carnívoros (Figs. 3-13 a 3-16). A extremidade proximal contém a **cabeça do rádio**, a qual é ampliada transversalmente para apresentar a **fóvea articular do rádio** (fovea capitis radii). A fóvea articular do rádio e a **incisura troclear da ulna** (incisura trochlearis) se articulam com o **côndilo do úmero** (condylus humeri), formando a **articulação do cotovelo** (articulatio cubiti) de forma específica para cada espécie (Figs. 3-5 e 3-13); em ungulados apenas o rádio se articula com o úmero, enquanto em carnívoros o rádio é complementado medialmente pela ulna.

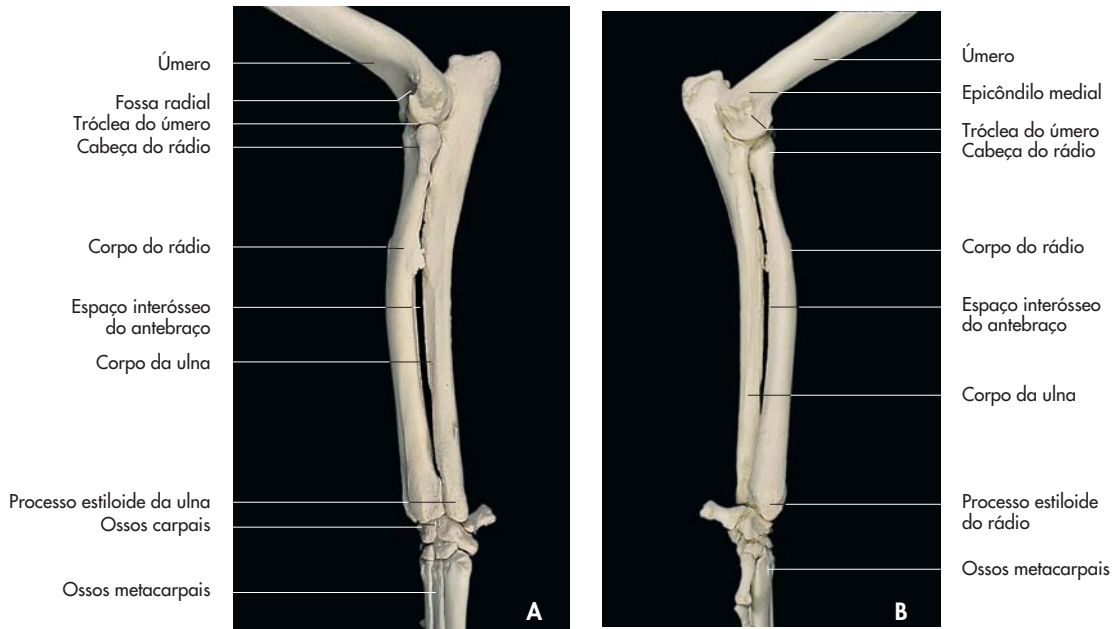


Figura 3-15 Esqueleto do antebraço esquerdo (rádio e ulna) de um cão (A: vista lateral; B: vista medial).

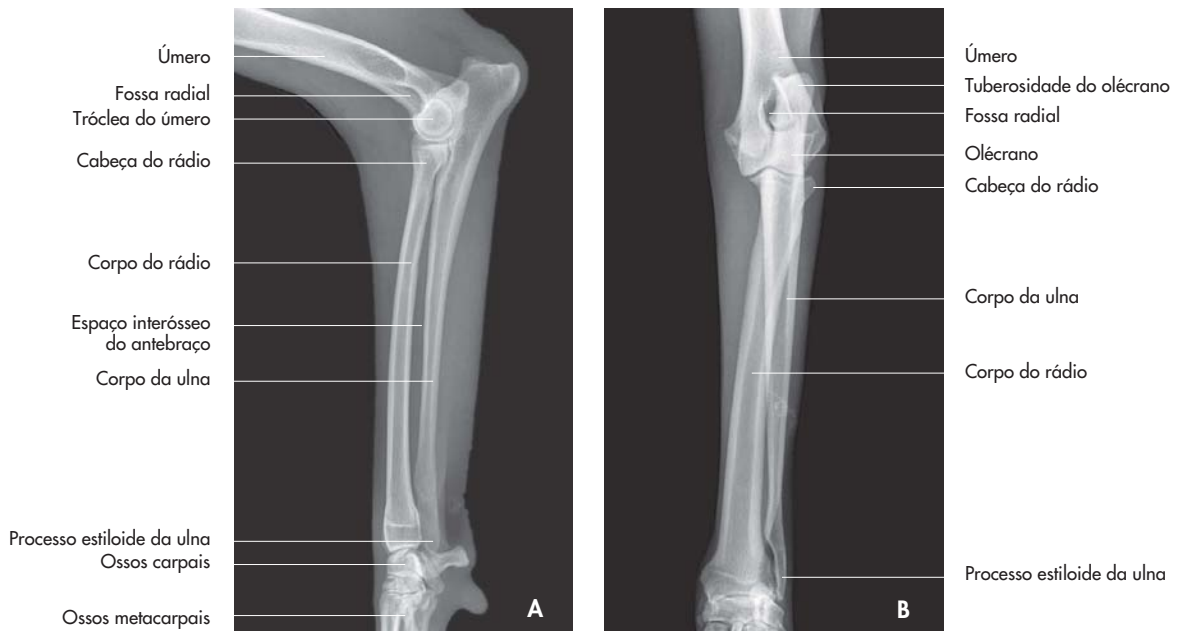


Figura 3-16 Radiografia do antebraço esquerdo de um cão com articulações do cotovelo e carpal (A: projeção laterolateral e B: projeção craniocaudal); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

Duas eminências se projetam no sentido lateral e medial à fôvea articular da cabeça do rádio para propiciar fixação aos ligamentos da articulação. Na face dorsomedial da cabeça do rádio está a **tuberosidade do rádio** (tuberositas radii), à qual se insere o tendão do músculo bíceps braquial. A face caudal do rádio proximal apresenta a **incisura troclear** (circumferentia articularis) para a articulação com a ulna a fim de facilitar a su-

pinação em carnívoros. Essa incisura troclear não tem função no equino e no bovino.

O **corpo do rádio** é comprimido em uma direção cranio-caudal e ligeiramente curvado em seu comprimento. Sua **face cranial** (facies cranialis) é lisa, sua **face caudal** (facies caudalis) ou é rugosa (no cão e no suíno) ou está fusionada à ulna. A face medial não é coberto pela musculatura e é facilmente palpável

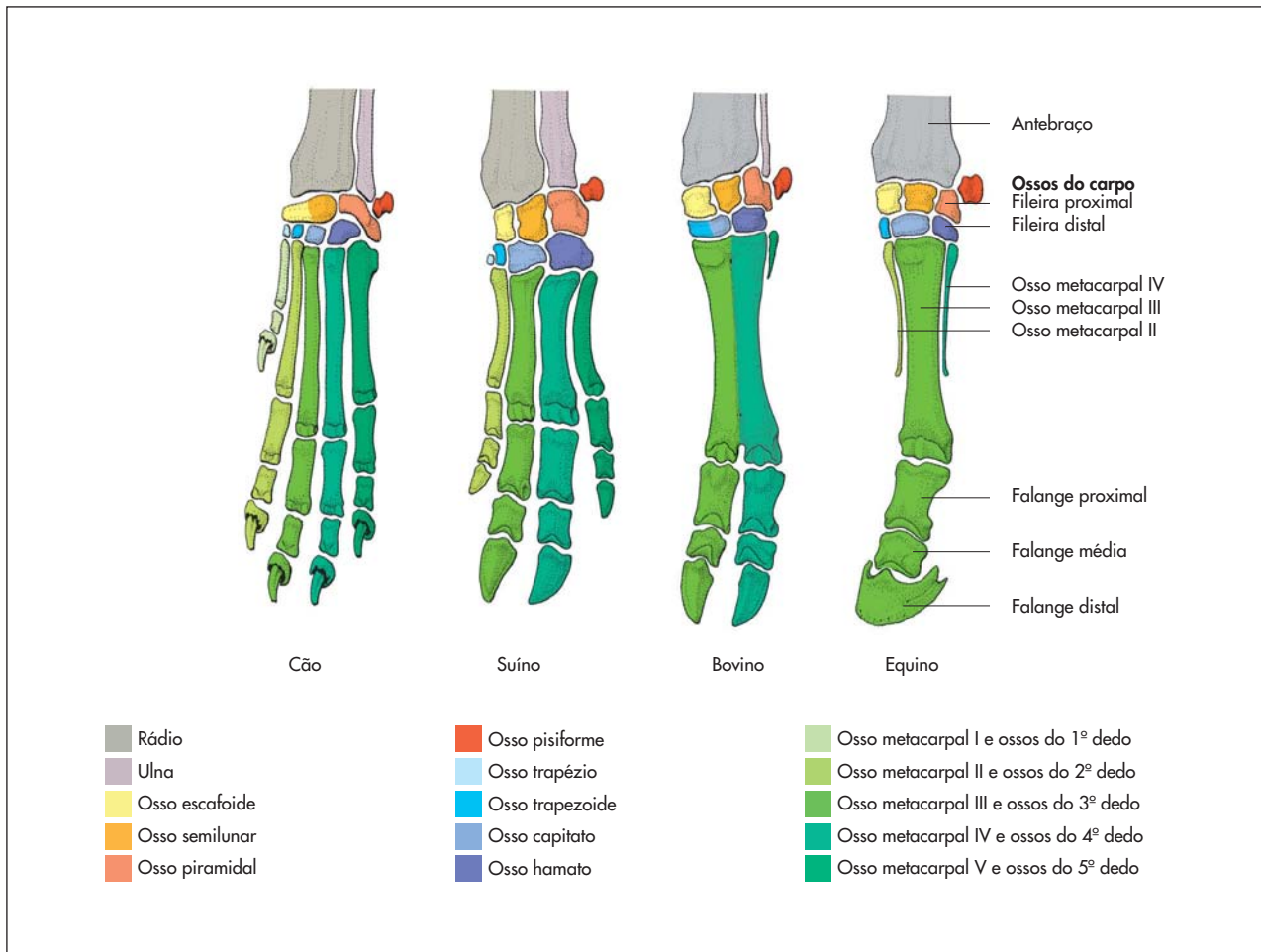


Figura 3-17 Esqueleto da mão nos mamíferos domésticos (representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

através da pele. A face cranial da parte distal do corpo radial apresenta sulcos para a passagem dos tendões extensores. A face caudal do rádio distal fornece o ponto de origem para os músculos flexores.

A **extremidade distal** forma uma **tróclea** (Fig. 3-14), a qual se posiciona em ângulos retos com relação ao eixo longo do rádio e apresenta a **face articular em direção ao carpo** (facies articularis carpea). Proximal à face articular do carpo do rádio corre uma **crista transversa** (crista transversa). O rádio se prolonga na face medial para formar o **processo estiloide do rádio** (processus styloideus radii) para a inserção de ligamentos; no cão e no suíno há uma **incisura ulnar** (incisura ulnaris radii) na face lateral. No bovino a parte distal da ulna está completamente fusionada com o rádio; no equino, a parte distal da ulna está incorporada dentro do rádio para se tornar o **processo estiloide lateral** (processus styloideus ulnae).

Ulna

A ulna compõe-se de três segmentos principais:

- Extremidade proximal com olécrano (olecranon);
- Corpo da ulna (corpus ulnae);
- Extremidade distal com cabeça da ulna (caput ulnae).

O **olécrano** e sua **tuberosidade** (tuber olecrani) prolongam a ulna para além da extremidade distal do úmero (Figs. 3-13 a 3-16). Ele forma o ponto bastante proeminente do cotovelo e propicia a inserção para o forte músculo tríceps braquial.

Na base do olécrano está a **incisura troclear** (incisura trochlearis), a qual apoia a articulação com o úmero. Sobre a incisura troclear no sentido cranial está o **processo ancôneo** (processus anconeus) na forma de bico, que se encaixa na **fossa do olécrano** (fossa olecrani) do úmero. De cada lado do processo ancôneo se projetam os **processos coronóides lateral e medial** (processus coronoidei), divididos pela **incisura radial** (incisura

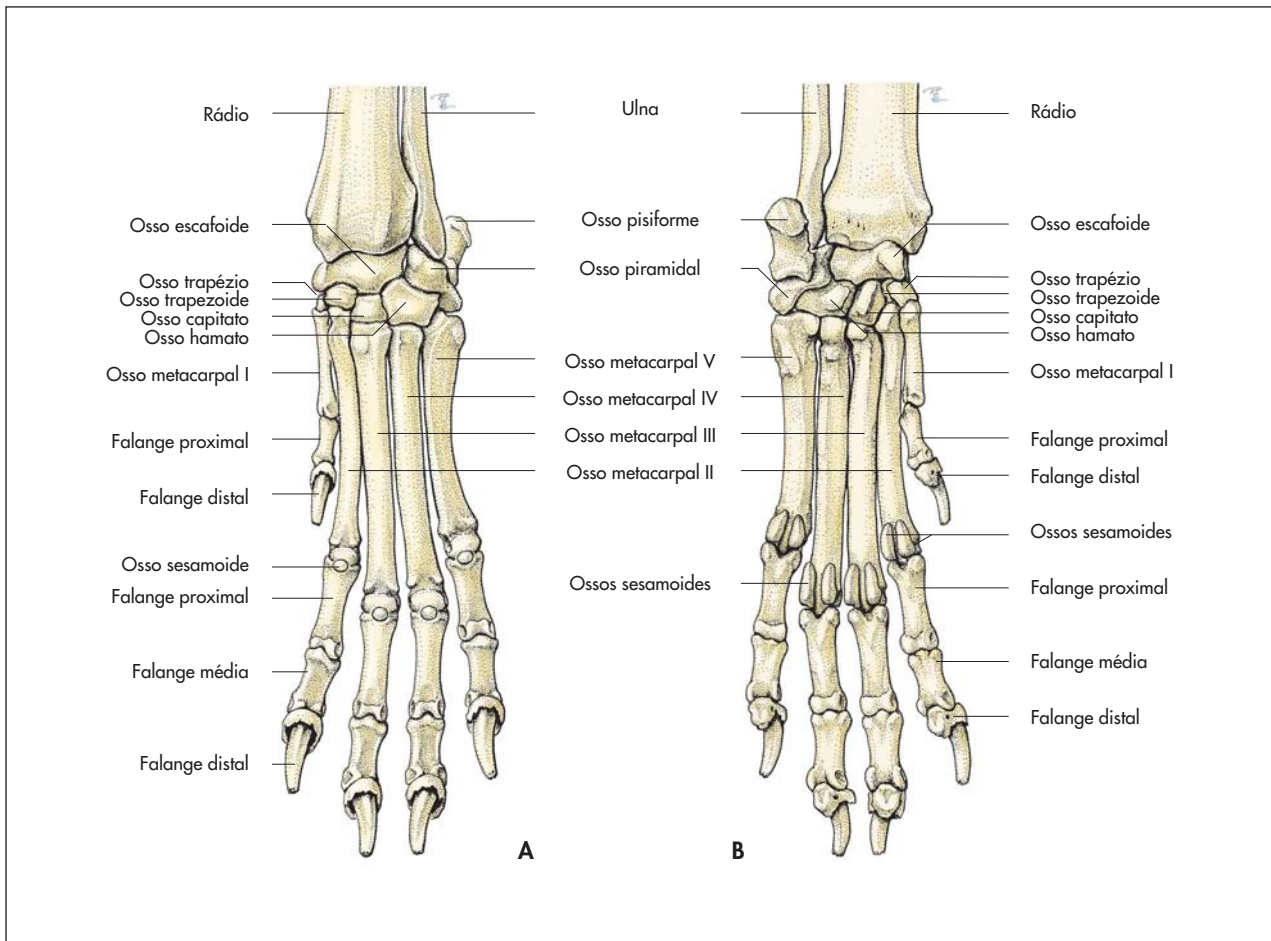


Figura 3-18 Esqueleto da mão esquerda do cão (representação esquemática, **A**: vista dorsal; **B**: vista palmar).

radialis ulnae), a qual se articula com a **incisura troclear do rádio** (circumferentia articularis radii).

O **corpo** apresenta três lados e é menor que o corpo do rádio. Ele corre no sentido caudal ao rádio e está fixado a ele ou por membranas de tecido mole ou por fusão óssea. Entre os corpos dos dois ossos há um ou mais **espaços interósseos** (spatia interossea antebrachii). A fusão dos dois ossos é quase completa no equino e portanto o espaço interósseo é extremamente pequeno.

A **extremidade distal** (caput ulnae) continua como o proeminente **processo estiloide lateral** (processus styloideus lateralis), o qual se articula com a fileira proximal dos ossos carpais. Em carnívoros e no suíno, ela concentra a incisura troclear para a articulação com o rádio. No equino, a extremidade distal está fusionada ao rádio para formar o processo estiloide lateral.

Esqueleto da mão (skeleton manus)

O esqueleto da mão forma a parte óssea do **autopódio** dos membros torácicos. O autopódio compõe-se de três segmentos, de proximal a distal:

- **Basipódio:** ossos carpais (ossa carpi);
- **Metapódio:** ossos metacarpais (ossa metacarpalia);
- **Acropódio:** falanges (ossa digitorum manus).

As alterações filogenéticas do zeugopódio encontram sua continuação nas modificações características de cada espécie do autopódio (Fig. 3-2). Essa especialização envolve uma elevação das mãos e dos pés da postura plantígrada dos humanos sobre a postura digitígrada de carnívoros à postura ungulígrada do suíno, do bovino e do equino. Como a quantidade de ossos é reduzida, aumenta a resistência dos ossos remanescentes. Nos mamíferos domésticos, apenas os carnívoros apresentam o padrão original de cinco dígitos (dedos), típico em humanos; no suíno os dígitos se reduzem a quatro (2-5); no bovino restam dois dígitos (3 e 4) e no equino apenas o terceiro dedo permanece (Fig. 3-17).

Ossos carpais (ossa carpi)

Nos mamíferos domésticos, os ossos carpais são dispostos em duas fileiras, **proximal** e **distal**, cada uma das quais contendo tipicamente quatro ossos (Fig. 3-17). A fileira proximal se articula com o rádio e a ulna na **articulação antebrachiocarpal** (arti-

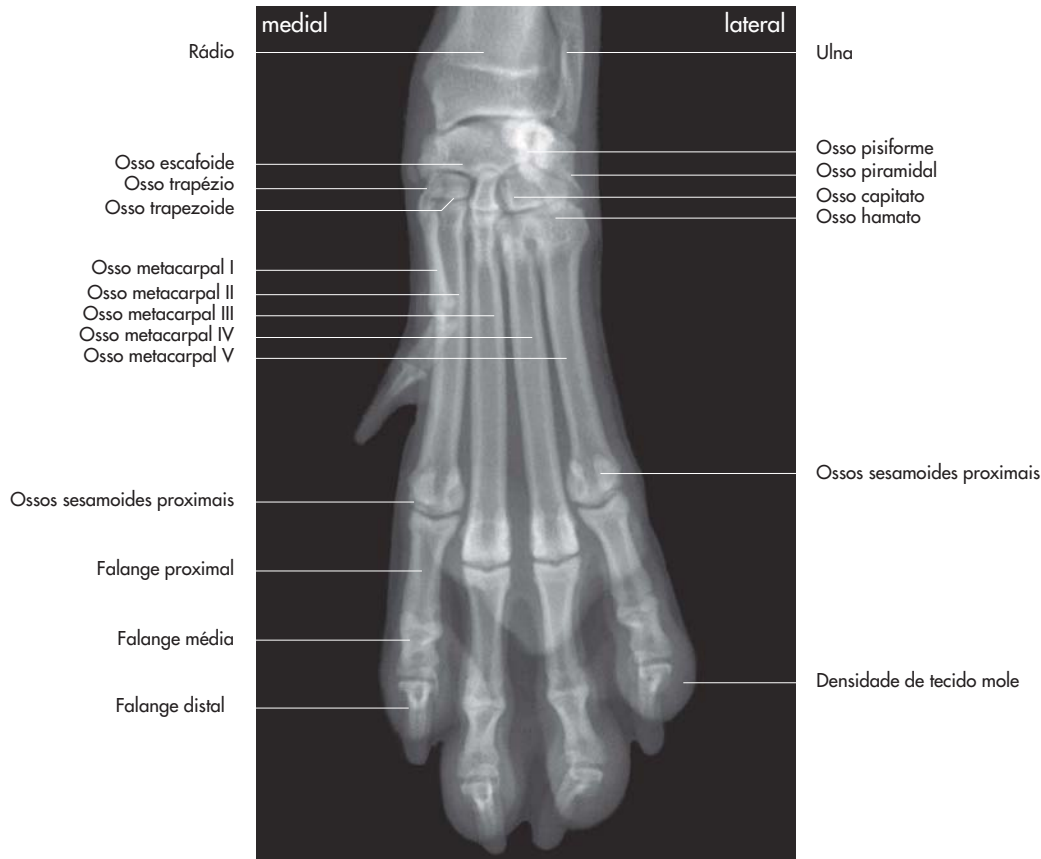


Figura 3-19 Radiografia da mão esquerda de um cão (projção dorsopalmar); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

culatio antebrachioacarpea), e a fileira distal se articula com os ossos metacarpais para formar a **articulação carpometacarpal** (articulatio carpometacarpea) (Fig. 3-5). O padrão primitivo do carpo contém os seguintes ossos (Figs. 3-17 a 3-19):

- **Fileira proximal (do antebraço)** (sequência medio-lateral):
 - Osso escafoide ou carporradial (os carpi radiale);
 - Osso semilunar ou intermédio do carpo (os carpi intermedium);
 - Osso piramidal ou carpolunar (os carpi ulnare);
 - Osso pisiforme ou acessório do carpo (os carpi accessorium);
- **Fileira distal (metacarpal)** (sequência mediolateral):
 - Trapézio ou 1º osso carpal (os carpale I);
 - Trapezoide ou 2º osso carpal (os carpale II);
 - Capitato ou 3º osso carpal (os carpale III);
 - Hamato ou 4º osso carpal (os carpale IV);

A Figura 3-17 ilustra os ossos carpais presentes nas diferentes espécies. Em **humanos** e no **suíno**, a quantidade original de **oito ossos carpais** permanece; o **equino** apresenta **sete** ou **oito ossos carpais**, dependendo da presença ou ausência do osso trapézio carpal. Nos **carnívoros**, os ossos escafoide e o semilunar estão fusionados, de forma que a quantidade total de ossos carpais se reduz para **sete**, embora um ou dois ossos sesamoides possam

estar presentes. Os **ruminantes** apresentam **seis ossos carpais**, sendo que o osso trapézio está ausente e o segundo e o terceiro ossos carpais estão fusionados.

Ossos metacarpais (ossa metacarpalia)

O padrão original do esqueleto do metacarpo exhibe cinco dígitos distintos. Tipicamente, o metacarpo compõe-se de cinco ossos longos, os ossos metacarpais I (Mc I) a V (Mc V) em sequência mediolateral (Fig. 3-17). Todos os ossos metacarpais apresentam os mesmos segmentos:

- **Extremidade proximal** (base, basis) com uma face articular para a fileira distal dos ossos carpais e fôveas adicionais voltadas para os ossos metacarpais vizinhos;
- **Corpo** (corpus) longo e característico de cada espécie;
- **Extremidade distal** (cabeça, caput) com uma tróclea para a articulação com a falange proximal e diversas áreas rugosas para fixações ligamentosas nas duas extremidades.

A redução filogenética na quantidade de ossos metacarpais é compensada por um aumento na solidez dos ossos remanescentes. Esse processo culmina no equino, onde apenas o terceiro dígito permanece funcional. Seu eixo coincide com o eixo do membro e sustenta o peso do equino (mesoaxial, forma perisso-

dátila). Os ossos metacarvais II e IV do equino são muito reduzidos e não sustentam peso. Esses ossos situam-se nos dois lados do osso metacarpal III.

No cão, cujo peso é sustentado apenas pelos dedos, todos os cinco dígitos são desenvolvidos. Os ossos metacarvais III e IV são os mais longos e robustos, enquanto o primeiro dedo é mantido como um resquício digital. Os ossos metacarvais estão próximos em oposição e encerram fôveas articulares planas voltadas uma para outra na extremidade proximal. Em secção transversal, os ossos metacarvais III e IV são quadrangulares, e o II e o V, triangulares.

Os ossos metacarvais apresentam configurações diferentes dependendo da espécie do mamífero doméstico:

- Em **carnívoros**, os dois ossos metacarvais médios (Mc III e IV) são os mais longos, Mc II e V são mais curtos e Mc I é o mais reduzido (Figs. 3-17 a 3-19);
- No **suíno**, Mc III e IV são bem-desenvolvidos (forma artiodátila), Mc II e V são reduzidos e Mc I está ausente;
- Nos **ruminantes**, Mc III e IV estão unidos nas partes proximal e média para formar o osso metacarpal maior, as extremidades distais se articulam separadamente com as falanges proximais, Mc V foi reduzido e se tornou o pequeno osso metacarpal, e Mc I e II estão ausentes;
- No **equino**, apenas o Mc III é totalmente desenvolvido e contém o único dedo (forma perissodátila); apenas resquícios do Mc II e do Mc IV permaneceram, e não há Mc I nem Mc V.

Ossos digitais da mão (ossa digitorum manus)

O padrão original das falanges compreende cinco dígitos (dedos) (digiti manus). Esse padrão sofreu modificações em todas as espécies domésticas durante a evolução. Eles são denominados numericamente em uma sequência mediolateral como primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto dedos. Nos carnívoros estão presentes todos os cinco dígitos, no suíno são quatro dígitos (2-5), em ruminantes duas (3 e 4) e mais outros dois dígitos não funcionais (2 e 5) e no equino apenas o terceiro dedo permanece.

O esqueleto de um dedo totalmente desenvolvido consiste em:

- **Falange proximal (1^a)** com uma extremidade proximal (base, basis), um corpo (corpus) e uma extremidade distal (caput); ambas as extremidades exibem fôveas articulares e proeminências para fixação de ligamentos;
- **Falange média (2^a)**, mais curta, porém bastante similar à falange proximal;
- **Falange distal (3^a)**, modificada para se adequar ao casco ou garra que a circunda; exibe uma face articular (facies articularis), uma parietal (facies parietalis) e uma solear (facies solearis).

Há uma determinada quantidade de **ossos sesamoides** (ossa sesamoidea) embutida nos tecidos da face palmar da articulação metacarpofalângica e da articulação interfalângica distal.

Esqueleto da mão (pata dianteira) dos carnívoros

Ossos carpais (ossa carpi)

Os ossos do carpo são dispostos em uma fileira proximal e uma fileira distal. A fileira proximal inclui os ossos fusionados radial e intermédio, o osso intermediorradial ou escafolunar (os carpi intermediorradiale), o osso piramidal e o osso pisiforme. O osso intermediorradial se articula com a extremidade distal do rádio (Figs. 3-17 a 3-19). Ele apresenta três centros de ossificação distintos, que sofrem fusão entre 3 e 4 meses após o nascimento. O osso piramidal (os carpi ulnare) tem contorno irregular devido a um processo de grandes proporções, que se projeta distalmente. Em uma radiografia dorsopalmar, ele fica sobreposto ao osso pisiforme (Fig. 3-19). O osso pisiforme localiza-se na face palmar do carpo e se articula com a ulna e com o osso piramidal. A epífise do osso pisiforme se fecha aos 4-5 meses de idade.

A fileira distal é composta por quatro ossos do carpo. Eles aumentam de tamanho no sentido medial para lateral e se articulam uns aos outros tanto proximal quanto distalmente. Um osso sesamoide, que pode ser visto em radiografias, está embutido no tendão do músculo abdutor longo do dedo palmar ao primeiro osso do carpo (C I). Outros dois ossos sesamoides podem ser visíveis na face palmar entre as fileiras proximal e distal do carpo.

Ossos metacarvais (ossa metacarpalia)

O metacarpo compõe-se de cinco ossos, cada qual com sua falange (Figs. 3-17 a 3-19).

O osso metacarpal I (os metacarpale I) é o mais curto, e é relativamente mais forte no gato do que no cão. Os mais longos são os ossos metacarvais III e IV, arredondados no gato e com quatro lados no cão. A base dos ossos metacarvais II e III (Mc II e Mc III) apresentam proeminências para fixação de ligamentos lateralmente, e todos os ossos metacarvais têm essas proeminências em sua extremidade distal bilateralmente. As extremidades distais apresentam trócleas, que possuem cristas sagitais agudas caudalmente para a articulação com os ossos sesamoides.

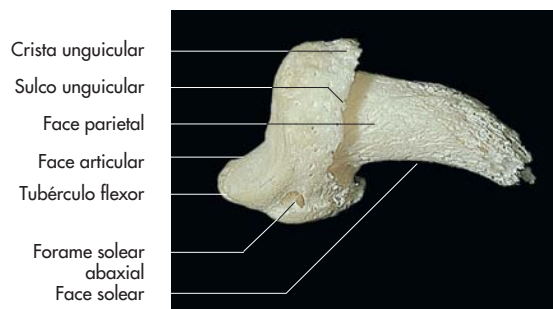


Figura 3-20 Falange distal de um cão (vista lateral).

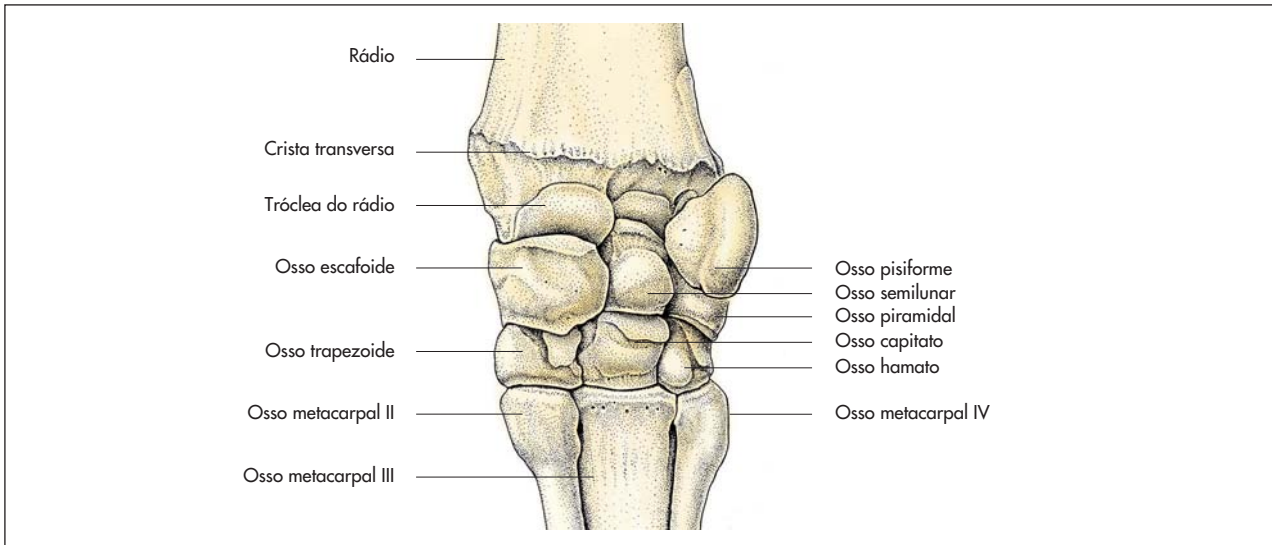


Figura 3-21 Ossos carpais direitos do equino (representação esquemática, vista caudal).

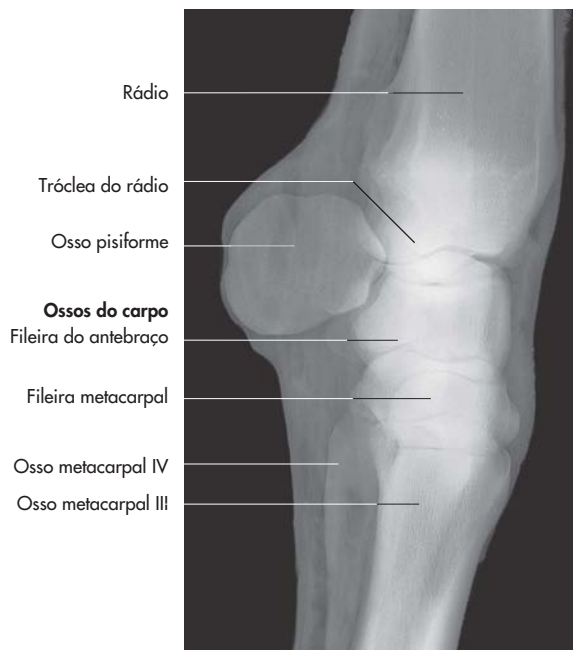


Figura 3-22 Radiografia do carpo esquerdo de um equino (projeção lateromedial); cortesia do Prof. Dr. W. Künzel, Viena.

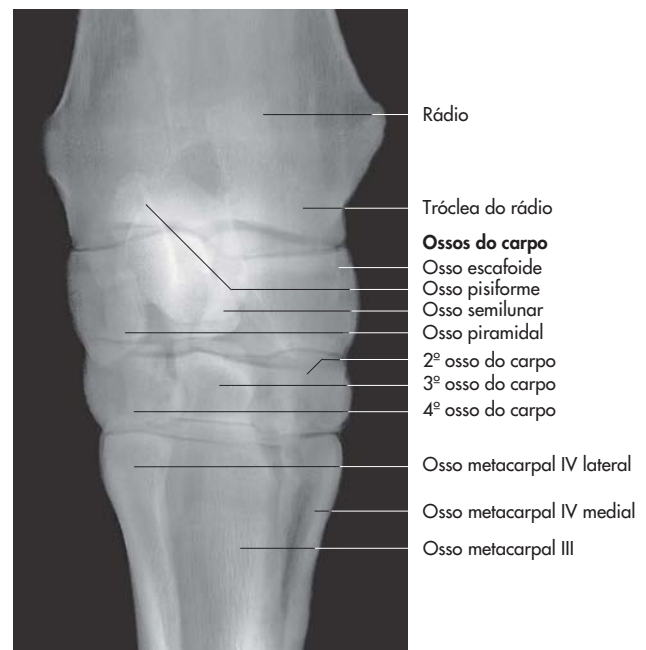


Figura 3-23 Radiografia do carpo esquerdo de um equino (projeção dorsopalmar); cortesia do Prof. Dr. W. Künzel, Viena.

Ossos digitais da mão (ossa digitorum manus)

Os carnívoros apresentam cinco dígitos, sendo que o 3º e o 4º são os mais longos e o primeiro dedo é o mais curto (Figs. 3-17 a 3-19). Cada dígito contém três falanges, exceto o primeiro, que apresenta apenas duas, a falange proximal e a falange distal.

A **falange distal** exibe uma aparência em forma de gancho. Ela é comprimida lateralmente e termina em ponta, coberta

pela garra óssea (Fig. 3-20). Ela apresenta uma **face parietal** (facies parietalis), que pode ser subdividida lateralmente em uma face palmar e uma **face solear** (facies solearis). Um **tubérculo flexor** (tuberculum flexorium) se projeta lateralmente na face palmar. Dorsalmente, há uma **crista unguicular** (crista unguicularis) e distalmente o osso apresenta o **sulco unguicular** (sulcus unguicularis).

A falange distal tem aberturas de cada lado do **tubérculo flexor** (forame soleare axiale et abaxiale). Na face palmar de

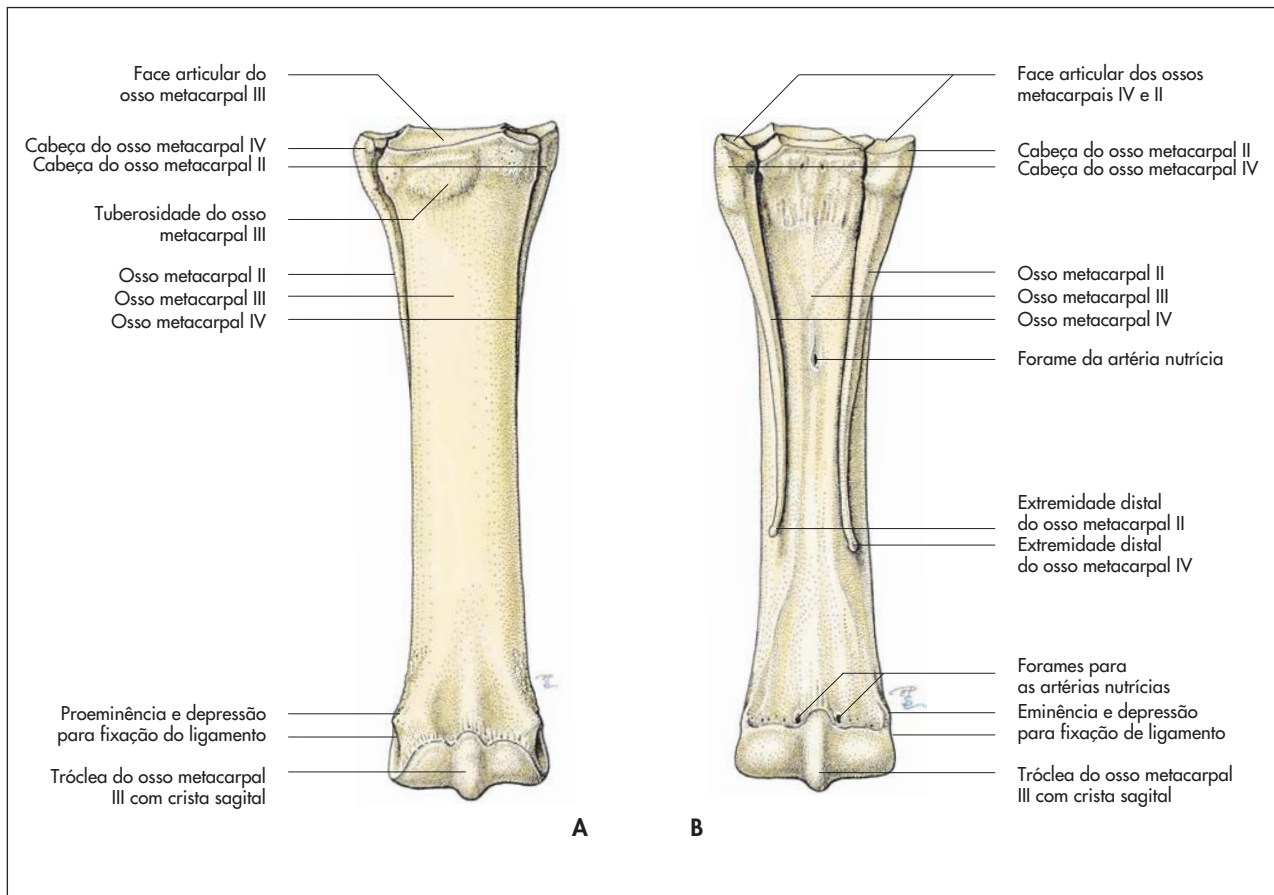


Figura 3-24 Ossos metacarvais esquerdos do equino (representação esquemática, **A**: vista dorsal; **B**: vista palmar).

cada dedo, com exceção do primeiro, na altura das articulações metacarpofalângicas, há dois ossos sesamoides, que podem permanecer cartilaginosos.

Esqueleto da mão do equino

Ossos carvais (ossa carpi)

O equino apresenta o padrão original de quatro ossos do carpo na fileira proximal, sendo que o osso escafoide (os carpi radiale) localiza-se medialmente e é o maior osso dessa fileira (Figs. 3-17 e 3-21 a 3-23). Os ossos do carpo se articulam de modo complexo um com o outro e com seus vizinhos. A fileira distal é incompleta, já que o osso trapézio (os carpal primus) está ausente na maioria dos equinos. Caso o primeiro osso do carpo esteja presente, ele costuma aparecer isolado do restante do esqueleto e embutido no ligamento carpal palmar próximo ao segundo osso do carpo (os carpal secundus). O terceiro osso do carpo (os carpal tertius) apresenta uma ampla face articular em direção ao osso metacarpal III (os metacarpale tertium), que distribui o peso do equino pelo eixo longo do membro. O segundo e o quarto ossos do carpo (os carpal secundus, os carpal quartus) se articulam com as extremidades proximais dos ossos metacarvais.

Ossos metacarvais (ossa metacarpalia)

O metacarpo do equino compõe-se do osso metacarpal III (os metacarpale tertium) totalmente desenvolvido e dos ossos metacarvais II e IV (os metacarpale secundus, os metacarpale quartus). O osso metacarpal III é o único que contém um dedo, enquanto Mc II e IV são bastante reduzidos. Os ossos metacarvais I e V estão ausentes (Figs. 3-17 e 3-24).

O **osso metacarpal III** (os metacarpale tertium) é o único osso metacarpal que sustenta o peso do animal. Seu corpo é mais resistente em suas faces medial e dorsal. A secção transversal do membro torácico mostra configuração oval, com uma parte dorsal e outra palmar, mas no membro pélvico ele é arredondado.

Na **extremidade proximal** há uma face articular para a articulação com a fileira distal dos ossos do carpo (facies articularis carpea). Grande parte dessa articulação reside na parte média com o 3º osso do carpo, mas com quantidades menores de articulação com o 2º e 4º ossos do carpo. Em cada lado, há duas fôveas articulares, as quais se articulam com as extremidades proximais dos ossos metacarvais II e IV. A **tuberosidade metacárpica** (tuberositas ossis metacarpalis), que forma a inserção para o músculo extensor radial do carpo, localiza-se no sentido dorsomediano da extremidade proximal do Mc III. Na **extremidade distal**, encontra-se a tróclea, que é subdividida pela crista sagital em um côndilo medial ligeiramente maior e um côndilo lateral menor.

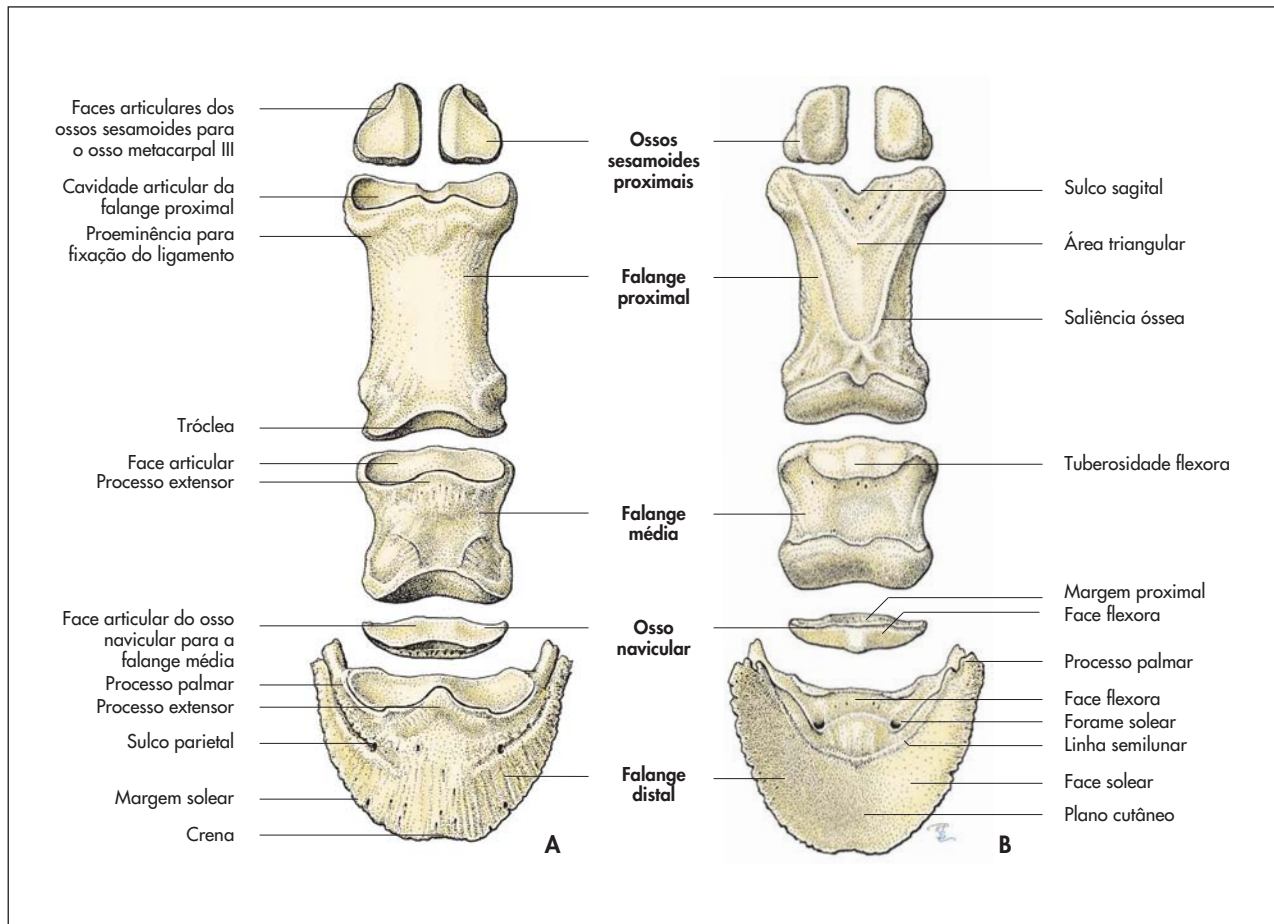


Figura 3-25 Esqueleto digital esquerdo do equino (representação esquemática, A: vista dorsal; B: vista palmar).

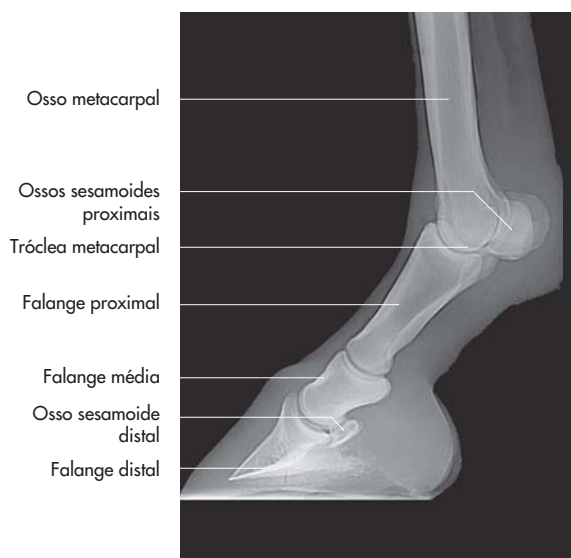


Figura 3-26 Radiografia do dedo esquerdo de um equino (projeção lateromedial); cortesia do Prof. Dr. C. Stanek, Viena.

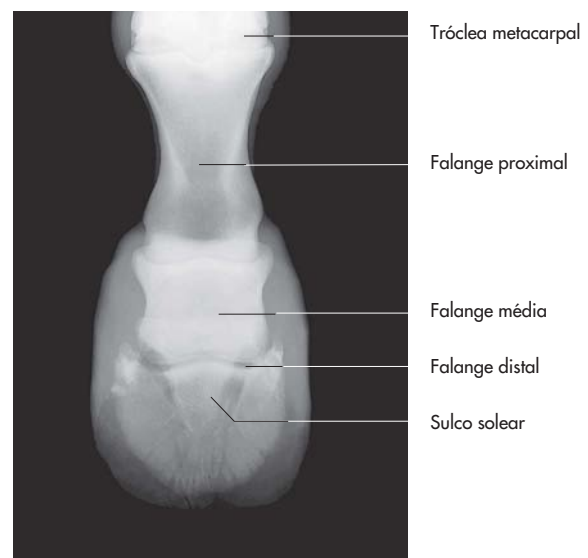


Figura 3-27 Radiografia do dedo esquerdo de um equino (projeção dorsopalmar); cortesia da Prof^a. Dr^a. Sabine Breit, Viena.



Figura 3-28 Secção sagital da falange distal de um equino.



Figura 3-29 Falange distal de um equino (vista dorsoproximal).

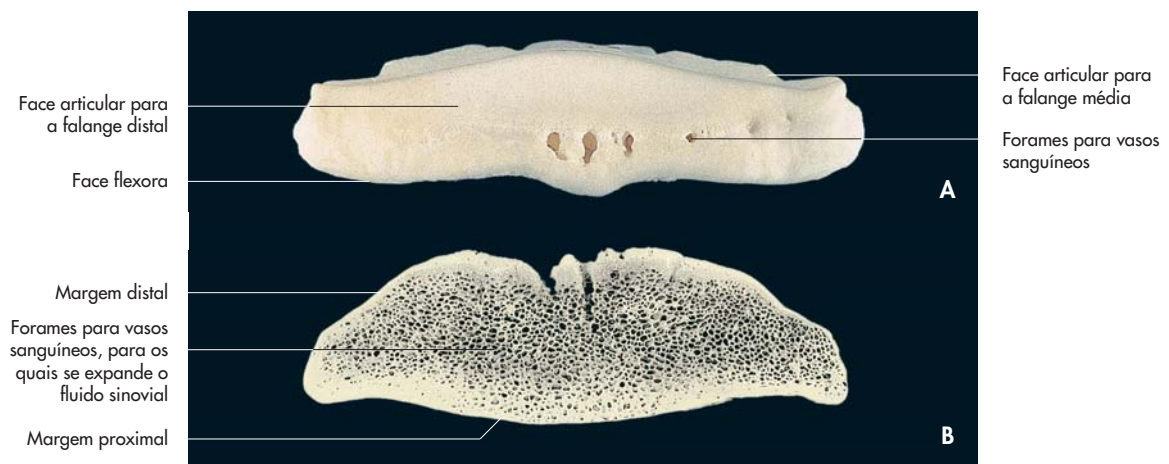


Figura 3-30 Osso sesamoide distal de um equino (A: vista distal; B: secção horizontal).



Figura 3-31 Falange distal (terceira) de um equino com a cartilagem (vista dorsoproximal à esquerda; vista palmar lateral à direita).

Os **ossos metacarpais II e IV** (ossa metacarpalia secundum et quartum) se prolongam até o terço distal do osso metacarpal III. As extremidades proximais são maiores e se articulam com a fileira distal dos ossos do carpo e do Mc III. Os corpos se afunilam e terminam distalmente em pontas arredondadas facilmente palpáveis (Fig. 3-24).

Ossos digitais da mão (ossa digitorum manus)

Os ossos digitais da mão do equino se reduzem a **um dígito**, o **terceiro dedo** (Figs. 3-25 e seguintes). Ele compõe-se de três falanges e dois ossos sesamoides:

- Falange proximal (1^a) (os compedale, phalanx proximalis);
- Falange média (2^a) (os coronale, phalanx media);
- Falange distal (3^a) (os ungulare, phalanx distalis);
- Ossos sesamoides proximais e distais (ossa sesamoidea proximalis et distalis).

A **falange proximal** apresenta forma de um cilindro comprimido no sentido dorsopalmar, cuja extremidade proximal (basis) é mais larga que sua extremidade distal (caput) (Figs. 3-25 a 3-27). A face palmar exibe uma área rugosa triangular (trigonum phalangis proximalis), a qual é demarcada por ondulações ósseas.

Na extremidade proximal (base), há uma face articular (fovea articularis), que se subdivide em uma cavidade medial maior e uma cavidade lateral menor, separadas por um sulco sagital. A tróclea distal é adaptada para articulação com a face articular proximal da falange média.

A **falange média** é bastante semelhante à falange proximal (Figs. 3-25 a 3-27). A cavidade articular dorsal é dividida por uma ondulação sagital e corresponde à tróclea distal da falange proximal. Sua margem dorsal é elevada para formar o

processo extensor (processus extensorius), e a margem palmar se torna espessa até formar uma proeminência transversa, a tuberosidade flexora (tuberositas flexoria).

A **falange distal** é acompanhada pela **cartilagem ungual lateral e medial** de cada lado (cartilago ungularis medialis et lateralis) e do **osso sesamoide distal** (os sesamoideum distale) (Figs. 3-25 e seguintes).

Há três faces e duas margens na falange distal. A **margem solear** (margo solearis) separa a **face parietal (dorsal)** da **face solear (palmar)**, e a **margem coronal (proximal)** (margo coronalis) separa a face articular da face parietal. A margem coronal forma uma eminência central, o **processo extensor** (processus extensorius) (Figs. 3-28 e 3-29). A margem solear apresenta uma incisura dorsal (crena marginis solearis).

A face palmar da terceira falange se estende bilateralmente através dos **processos palmares medial e lateral** (processus palmaris medialis et lateralis). Cada processo é dividido em ângulos proximais e distais por uma incisura (incisura processus palmaris) ou forame. A face parietal é convexa de um lado ao outro e apresenta aberturas ou incisuras de diversos forames e sulcos para vasos sanguíneos e nervos.

Os vasos sanguíneos também passam por **sulcos parietais laterais e mediais** (sulcus parietalis lateralis et medialis). Uma **linha semilunar** (linea semilunaris) rugosa separa a face solear em uma parte dorsal (planum cutaneum) e uma **face flexora** (facies flexoria) palmar para a inserção do tendão flexor profundo dos dedos (Fig. 3-25). Em cada lado da face flexora, encontra-se um sulco solear que conduz ao **canal solear** (canalis solearis). A **face articular** (facies articularis) se articula com a extremidade distal da segunda falange proximalmente e com o osso sesamoide distal no sentido palmar. Há dois **ossos sesamoides** (ossa sesamoidea proximalia) no sentido proximal à articulação metacarpofalângica na face palmar. Eles apresentam o formato de uma pirâmide de três lados, sendo que seu cume aponta na direção proximal. Eles estão firmemente fixados um ao outro e à primeira falange por ligamentos resistentes (Fig. 3-25). A face

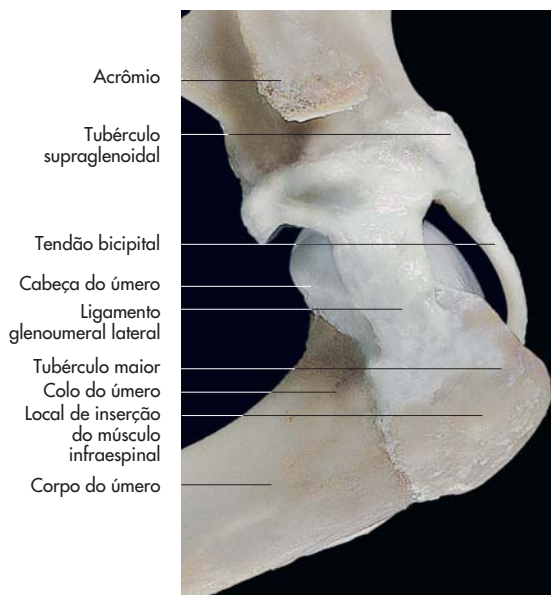


Figura 3-32 Articulação do ombro direito de um cão (vista lateral); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

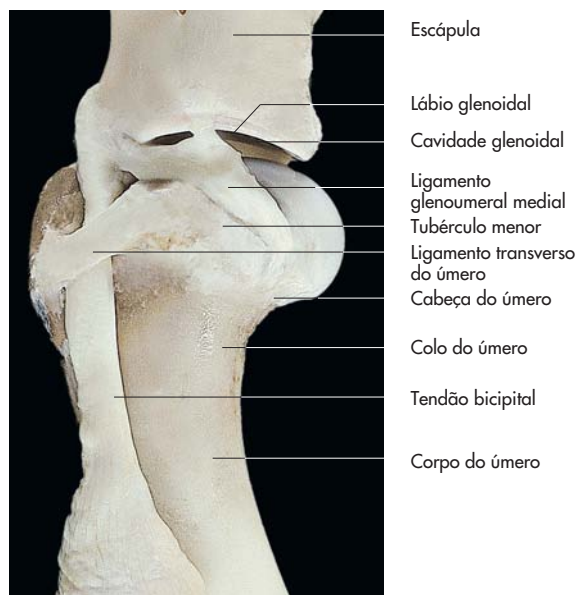


Figura 3-33 Articulação do ombro direito de um cão (vista medial); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

dorsal é côncava e se articula com a extremidade distal do Mc III. As faces abaxiais propiciam fixação para parte do ligamento suspensor (m. interosseus medius). A face palmar é marcada por um sulco liso coberto por uma camada de cartilagem (scutum proximale) para os tendões flexores.

O **osso sesamoide distal** (osso navicular) apresenta o formato de um navio com uma **margem proximal** (margo proximalis) reta e uma **margem distal** (margo distalis) convexa (Figs. 3-25 e 3-30). A margem distal fixa-se à terceira falange por meio de um ligamento resistente. A parte palmar da face articular navicular dorsal complementa a face distal da terceira falange. A passagem do tendão flexor profundo dos dedos sobre a face do osso navicular é facilitada pela cartilagem fibrosa (scutum distale).

As **cartilagens da terceira falange** (cartilago unguiae medialis et lateralis) são lâminas fibrocartilaginosas, as quais dão continuação aos processos palmares bilateralmente (Fig. 3-31). A face abaxial é convexa e a face axial é côncava. As metades distais são envoltas pelo casco, mas as margens proximais se prolongam até a metade da quartela.

Articulações do membro torácico (articulationes membri thoracici)

Conexões do membro torácico com o tórax

O membro torácico é unido ao esqueleto axial por uma disposição de músculos, tendões e fâscias (**sinsarcose**), sem formar uma articulação convencional.

Articulação do ombro ou umeral (articulatio humeri)

A articulação do ombro une a **cavidade glenoidal** (cavitas glenoidalis), consideravelmente menor, da escápula à maior **cabeça do úmero** (caput humeri) (Figs. 3-32 e seguintes). A borda da cavidade glenoidal é prolongada pelo **láblio glenoidal** (labrum glenoidale) fibrocartilaginoso, deixando-a mais profunda.

Embora a articulação do ombro seja uma **articulação esferoide** (articulatio sphaeroidea) típica quanto à sua estrutura e que teoricamente deveria apresentar uma versatilidade considerável de movimento, sua amplitude real de movimento é limitada pelos músculos que a circundam e, portanto, funciona como uma **articulação em dobradiça**, sendo que os movimentos principais são de flexão e extensão. Rotação, adução e abdução são restritas, mas possíveis, especialmente em carnívoros, que podem obter abdução de 60°, pronação de 35° e supinação de 45°. No equino, os movimentos laterais e mediais são praticamente

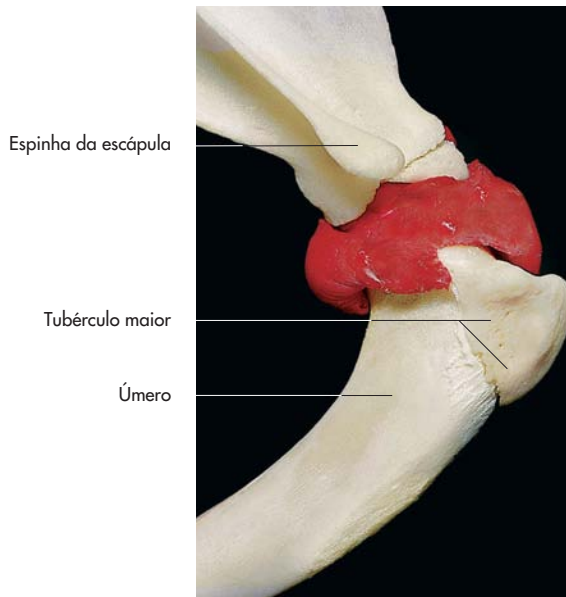


Figura 3-34 Molde em acrílico da articulação do ombro direito de um cão (vista lateral); cortesia do Dr. K. Ganzberger, Viena.

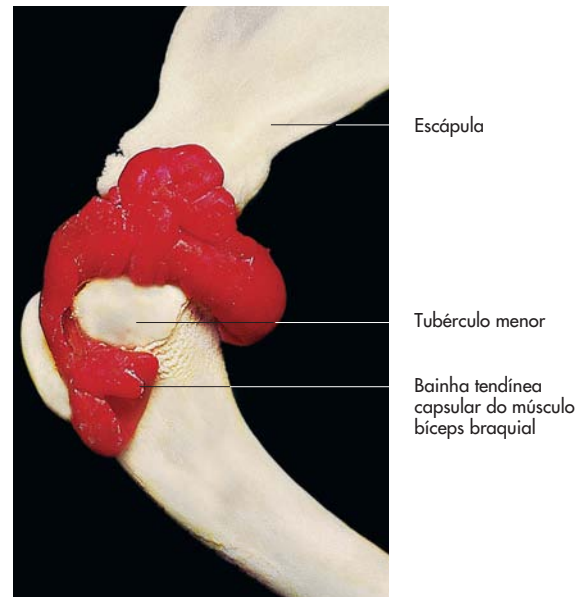


Figura 3-35 Molde em acrílico da articulação do ombro direito de um cão (vista medial); cortesia do Dr. K. Ganzberger, Viena.

impossíveis devido ao formato cilíndrico da cabeça do úmero. Devido à ausência de ligamentos colaterais do ombro, os tendões e os músculos atuam como ligamentos e dão sustentação à articulação. O tendão do músculo subescapular atua como o ligamento colateral medial, e o tendão do músculo infraespalinal atua como o ligamento colateral lateral.

A **cápsula articular** (capsula articularis) é ampla e se une, em algumas áreas, aos tendões dos músculos circundantes, especialmente ao músculo subescapular. A articulação consiste em três bolsas craniais e duas caudolaterais no equi-

no e no bovino, e em duas bolsas craniais e uma caudolateral nos carnívoros.

A cápsula articular obtém sua força internamente devido a faixas de colágeno e fibras: os **ligamentos glenoumerais medial e lateral** (ligamenta glenohumeralis lateralis et medialis) (Fig. 3-34). Em ungulados há uma faixa adicional, o **ligamento coracoumeral** (ligamentum coracohumerale) incorporado na cápsula articular entre o tubérculo supraglenoidal e o tubérculo maior. Em carnívoros, o ligamento transversso do úmero (ligamentum transversum humeri) conecta o sulco bicipital e mantém



Figura 3-36 Radiografia da articulação do ombro de um cão (projecção mediolateral); cortesia da Prof^ª. Dr^ª. Ulrike Matis, Munique.

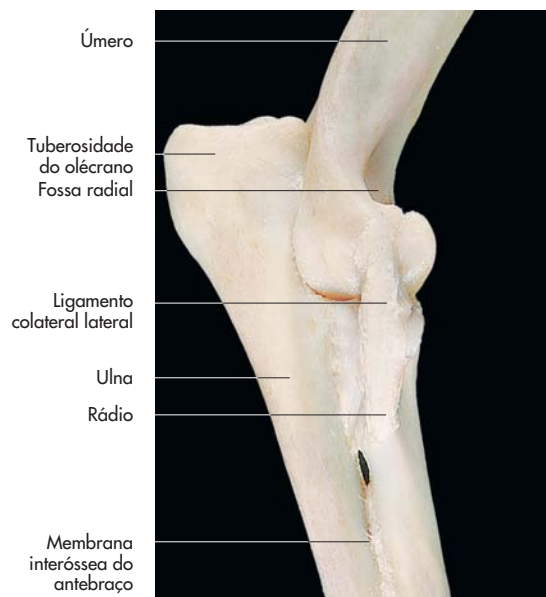


Figura 3-37 Articulação do cotovelo direito de um cão (vista lateral); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.



Figura 3-38 Articulação do cotovelo direito de um cão em flexão máxima (vista lateral); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

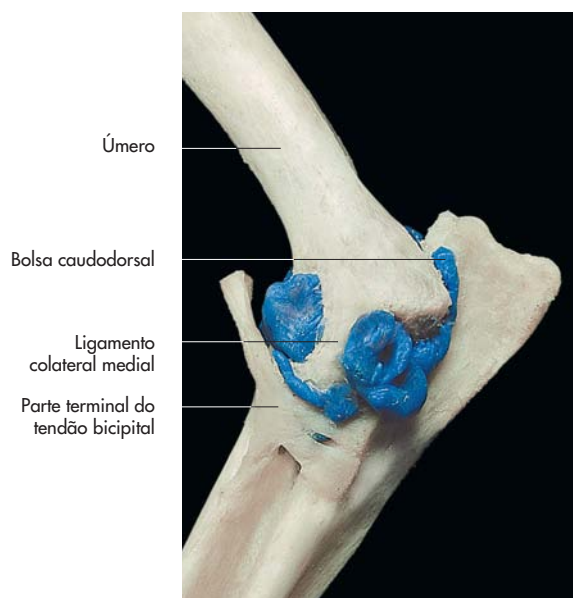


Figura 3-39 Molde em acrílico da articulação do cotovelo direito de um cão (vista medial); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

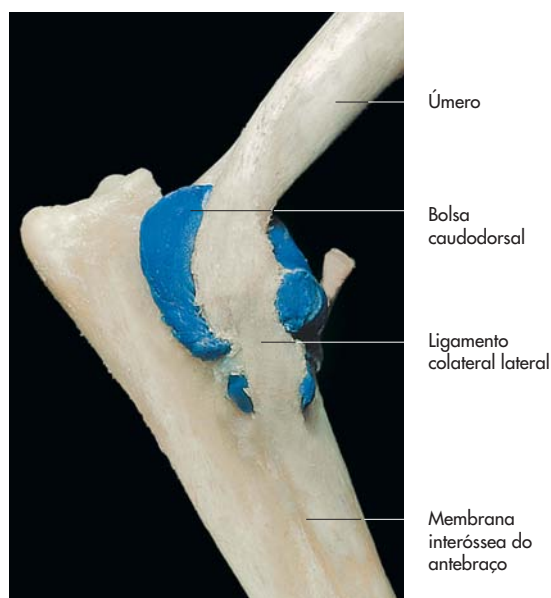


Figura 3-40 Molde em acrílico da articulação do cotovelo direito de um cão (vista lateral); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

o tendão bicipital no lugar (Fig. 3-33). Parte da cápsula articular cerca o tendão bicipital no sulco intertubercular e forma uma bainha sinovial (vagina synovialis intertubercularis) em carnívoros, no suíno e no ovino.

No equino e no bovino, a bainha tendínea é substituída pela **bolsa intertubercular** (bursa intertubercularis), que não se comunica com a cavidade da articulação do ombro.

Locais de punção

- **Gato:** deita-se o gato lateralmente com a articulação ligeiramente flexionada; insere-se a agulha diretamente no sentido caudal e proximal ao tubérculo maior; ela deve avançar no plano horizontal na direção mediocaudal.



Figura 3-41 Radiografia da articulação do cotovelo de um cão (projecção mediolateral); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

- **Cão:** coloca-se o cão em posição deitada lateral com a articulação ligeiramente flexionada; insere-se a agulha diretamente no sentido caudal e proximal ao tubérculo maior; ela deve avançar no plano horizontal na direção mediocaudal.
- **Suíno:** deita-se o suíno lateralmente com a articulação ligeiramente flexionada; insere-se a agulha na margem cranial do tendão do músculo infraespinal na altura do tubérculo maior; ela deve avançar em uma direção mediocaudal e ligeiramente distal.
- **Equino e bovino:** insere-se uma agulha de 10 cm na depressão palpável entre a eminência cranial e caudal do tubérculo maior do úmero; a agulha deve ser direcionada no plano frontal na direção caudal e ligeiramente medial.

Articulação do cotovelo (articulatio cubiti)

A articulação do cotovelo (articulação umeroulnar, articulatio humeroulnaris) é uma **articulação composta** (Figs. 3-37 e seguintes), formada pelo côndilo do úmero (condylus humeri) com a incisura troclear da ulna (incisura trochlearis ulnae) e a cabeça do rádio (caput radialis).

A articulação do cotovelo é uma típica **articulação em dobradiça** ou **ginglimo**, com amplitude de movimentos restrita a flexão e extensão no plano sagital. Ondulações proeminentes e sulcos na face troclear e a projeção do olécrano na fossa olecraniana do úmero impedem movimentos laterais ou rotatórios. No gato, a amplitude de movimento no plano sagital é limitada a 140°. No cão é possível alcançar uma extensão entre 100° e 140°, dependendo da raça. No equino, e em menor grau nos carnívoros e no bovino, a articulação do cotovelo atua como uma **articulação em mola**, devido à inserção proximal excêntrica dos ligamentos colaterais em relação ao eixo do movimento da articulação.

As articulações umeroulnar, umerorradial e radioulnar proximal (articulatio radioulnaris proximalis) compartilham uma **cápsula articular** (capsula articularis) comum (Figs. 3-39 e 3-40). Na face caudal, a cápsula se insere ao longo da margem proximal da fossa do olécrano. Na face cranial, uma bolsa se

prolonga medialmente sob o músculo bíceps braquial e outra, lateralmente sob o músculo extensor comum dos dedos.

Locais de punção

- **Cão e gato:** o animal deve estar deitado lateralmente com a articulação flexionada a 90°; insere-se a agulha entre o epicôndilo lateral e o olécrano e ela deve avançar na direção craniomedial.
- **Suíno:** insere-se a agulha na depressão palpável imediatamente caudal ao epicôndilo lateral na direção craniomedial.
- **Bovino:** insere-se uma agulha de 6 cm entre o ligamento colateral lateral e o tendão de origem do músculo extensor ulnar do carpo e deve-se avançá-la horizontalmente.
- **Equino:** insere-se uma agulha de 4 cm a partir da face lateral imediatamente cranial ou caudal ao ligamento colateral lateral da articulação e a meio caminho entre o epicôndilo lateral do úmero e a tuberosidade lateral da face proximal do rádio; a agulha deve avançar no plano horizontal em uma direção ligeiramente proximomedial.

Ligamentos colaterais resistentes se prolongam desde o epicôndilo lateral e medial do úmero até o rádio e a ulna (Figs. 3-37, 3-38 e 3-44):

- O **ligamento colateral lateral (radial)** (ligamentum collaterale cubiti laterale) se fixa proximalmente ao epicôndilo lateral do úmero e se divide mais adiante no sentido distal em uma parte cranial mais forte, inserindo-se no rádio, e uma parte caudal mais fina, inserindo-se na ulna; a parte caudal (ulnar) é inexistente no equino;
- O **ligamento colateral medial (ulnar)** (ligamentum collaterale cubiti mediale) se fixa proximalmente ao epicôndilo medial do úmero e se insere com duas partes na ulna e no rádio; em equinos e bovinos, a parte cranial desse ligamento representa o resquício do músculo redondo pronador;
- O **ligamento do olécrano** (ligamentum olecrani) se prolonga entre o epicôndilo medial do úmero e o processo ancôneo e reforça a cápsula articular em seu aspecto flexor no gato e no cão (Fig. 3-38).

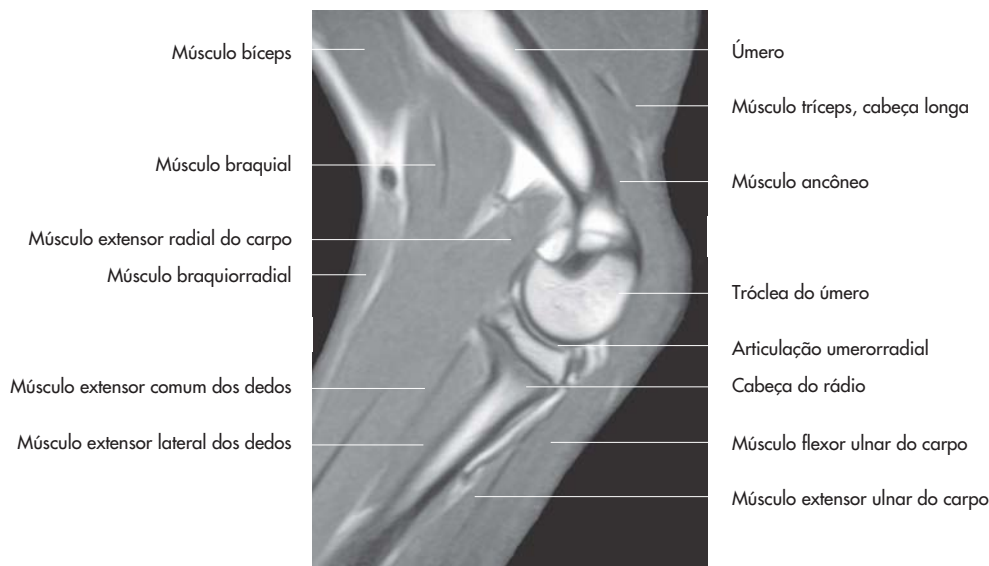


Figura 3-42 Articulação do cotovelo de um cão (ressonância magnética, imagem ponderada em T1, 1º plano de secção sagital); imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

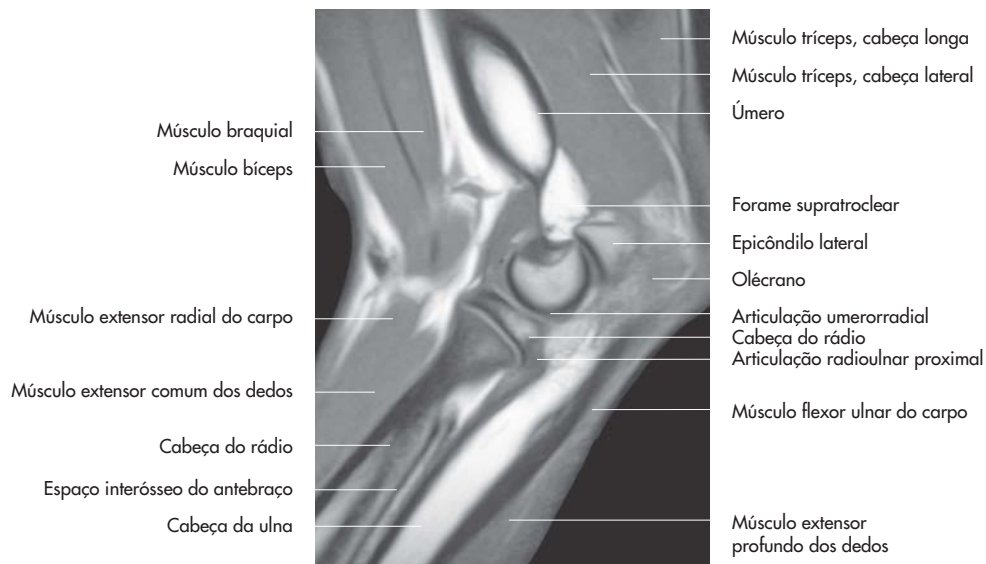


Figura 3-43 Articulação do cotovelo de um cão (ressonância magnética, imagem ponderada em T1, 2º plano de secção sagital); imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

Articulações do rádio com a ulna (articulatio radioulnaris proximalis et articulatio radioulnaris distalis)

A capacidade de movimentos de rotação dos dois ossos do antebraço perdeu-se em animais de grande porte e foi reduzida em carnívoros devido a uma redução da ulna característica de cada

espécie. Cerca de 100° de supinação são possíveis no gato e 50° no cão. No equino e no bovino, as partes proximais do rádio e da ulna estão unidas por tecidos fibrosos e elásticos que sofrem ossificação com a idade (sincondrose). O rádio e a ulna do suíno se articulam firmemente na direção proximal e distal (anfiartrose). Em carnívoros há duas articulações radiolnares sinoviais separadas:

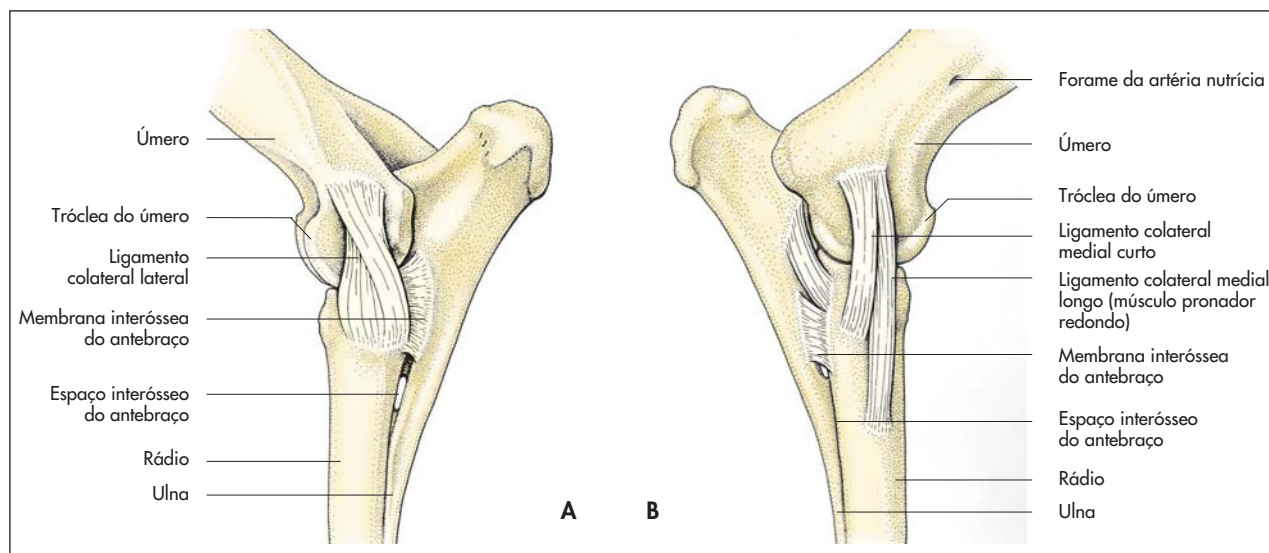


Figura 3-44 Articulação do cotovelo esquerdo do equino (representação esquemática, **A**: vista lateral; **B**: vista medial).

- **Articulação radioulnar proximal** (articulatio radioulnaris proximalis), formada pela incisura troclear do rádio (circumferentia articularis proximalis radii) e a incisura radial da ulna (incisura radialis ulnae);
- **Articulação radioulnar distal** (articulatio radioulnaris distalis), formada pela incisura ulnar (circumferentia articularis ulnae) e a incisura ulnar do rádio (incisura ulnaris radii).

A articulação radioulnar proximal é sustentada por diversos ligamentos:

- **Ligamento anular do rádio** (ligamentum anulare radii) passa ao redor da cabeça do rádio no aspecto flexor da articulação do cotovelo e situa-se sob os ligamentos colaterais, fixando-se distalmente à incisura radial da ulna;
- **Ligamento interósseo do antebraço** (ligamentum interosseum antebrachii) conecta a metade proximal do espaço interósseo no cão e fortalece a membrana interóssea lateralmente;
- **Membrana interóssea do antebraço** (membrana interossea antebrachii) é uma membrana de tecido mole. Ela une o rádio à ulna em carnívoros e em animais jovens de grande porte. Essa membrana se ossifica em ungulados adultos.

O único ligamento da articulação radioulnar distal, o **ligamento radioulnar** (ligamentum radioulnare), prolonga-se entre a tróclea do rádio e o processo estilóide da ulna. Trata-se de um ligamento distinto no cão, enquanto no gato ele consiste em fibras embutidas na cápsula articular. A articulação radioulnar proximal se comunica livremente com a articulação principal do cotovelo; a articulação radioulnar distal é uma extensão proximal da articulação antebrachiocarpal em carnívoros e no suíno.

Articulações da mão (articulationes manus)

Articulações do carpo (articulationes carpeae)

As articulações do carpo são **articulações compostas** que incluem as seguintes articulações (Fig. 3-45 e seguintes):

- **Articulações antebrachiocarpeais** (articulationes antebrachiocarpeae), entre o rádio e a ulna e a fileira proximal dos ossos do carpo;
- **Articulações mediocarpeais** (articulationes metacarpeae), entre as fileiras proximal e distal dos ossos do carpo;
- **Articulação intercarpal** (articulationes intercarpeae), entre os ossos individuais do carpo de cada fileira;
- **Articulações carpometacarpeais** (articulationes carpometacarpeae), entre os ossos distais do carpo e os ossos metacarpeais.

Embora os três níveis de articulação compartilhem uma cápsula fibrosa comum, os compartimentos sinoviais são separados, exceto por uma comunicação entre as articulações média e distal. A cápsula articular é solta na altura das articulações proximais e se torna mais estreita distalmente.

Enquanto o carpo como um todo atua como uma **articulação em dobradiça**, as faces da articulação única permitem diferentes amplitudes de movimento. A maior parte do movimento ocorre na articulação proximal, e é possível atingir movimento considerável na articulação média, mas praticamente não há movimento na articulação distal.

A **articulação antebrachiocarpal** é formada pela **articulação radiocarpal** (articulatio radiocarpea) e pela **articulação carpoulnar** (articulatio ulnocarpea). Essa articulação pode ser vista como uma articulação em dobradiça no equino, uma articulação coclear em ruminantes e uma articulação elipsóide em carnívoros, nos quais, além do movimento de dobradiça, é possível atingir abdução e adução.

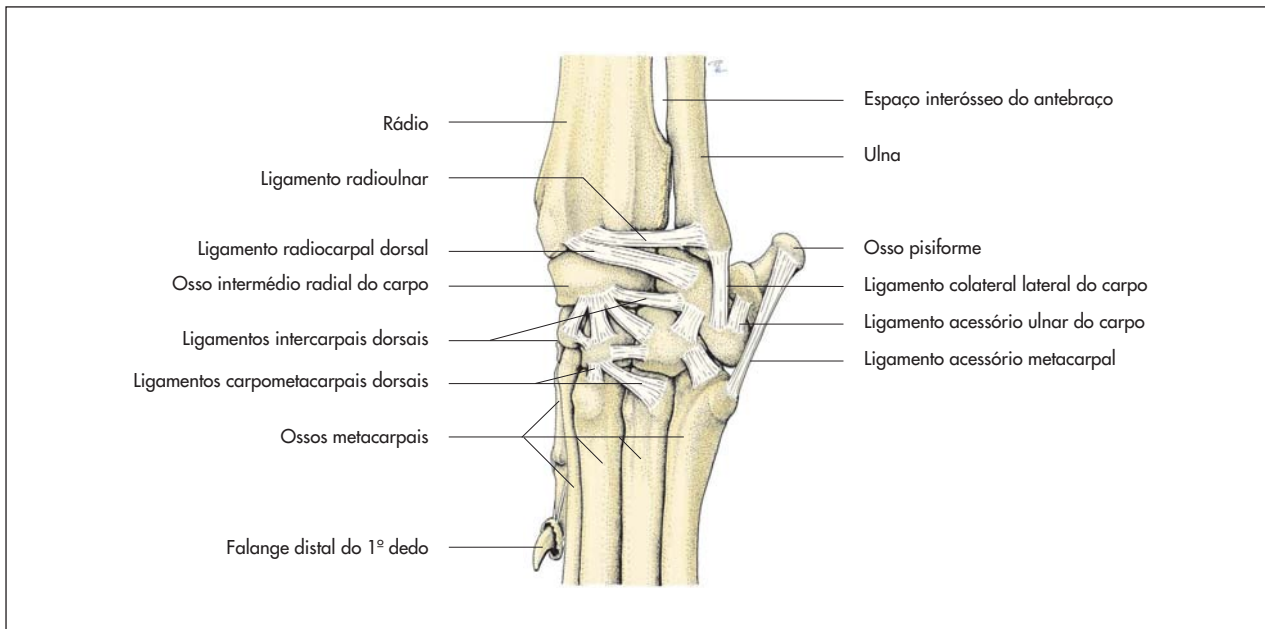


Figura 3-45 Ligamentos do carpo esquerdo do cão (representação esquemática, vista lateral), segundo Ghetie, 1954.

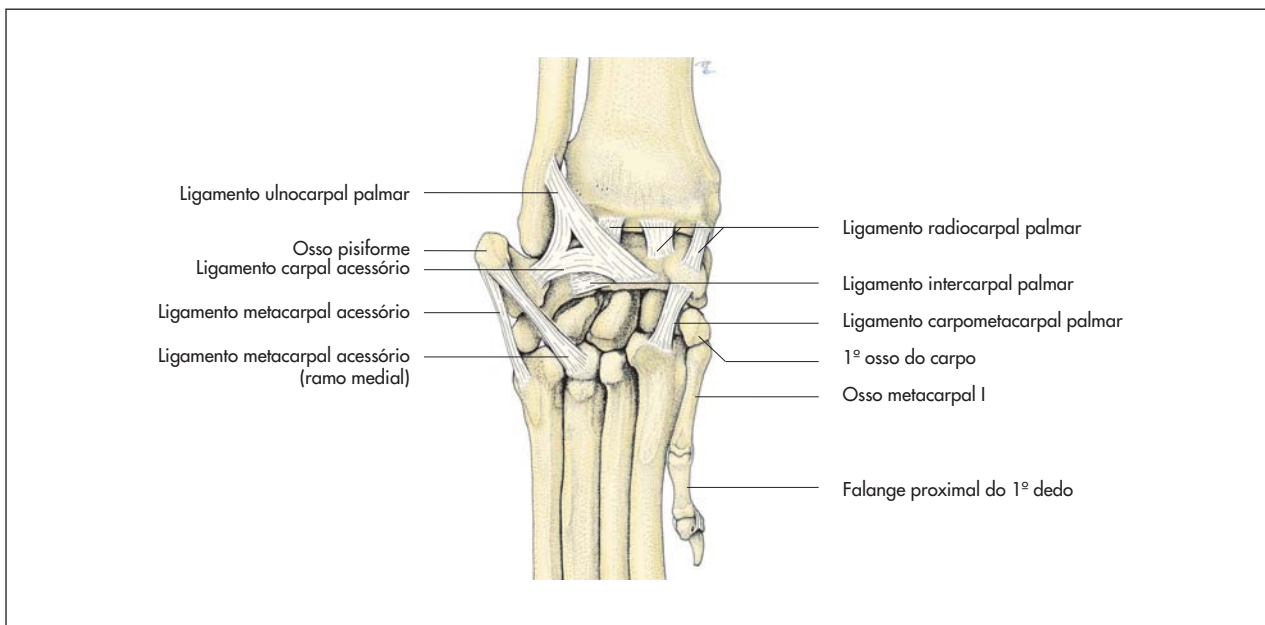


Figura 3-46 Ligamentos do carpo esquerdo do cão (representação esquemática, vista palmar), segundo Ghetie, 1954.

Ocorre menor movimentação na **articulação mediocarpal**, que também é uma **articulação composta do tipo gínglimo**, na qual os ossos da fileira proximal do carpo (osso escafoide, semilunar e piramidal) articulam-se com os ossos da fileira distal do carpo (do 1º ao 4º osso do carpo). Ela também inclui as articulações do pisiforme. As articulações intercarpais são articulações firmes formadas pelas faces articuladoras contíguas da mesma fileira e apresentam uma amplitude de movimento bastante limitada.

As **articulações carpometacarpais**, localizadas entre os ossos distais do carpo e os ossos metacarpos, são **articulações planas**, que não permitem nenhum movimento significativo. Muitos **ligamentos** diferentes e várias **faixas fibrosas** da cápsula articular sustentam o carpo. Os ligamentos podem ser divididos em dois grupos principais (Figs. 3-45, 3-46 e 3-49):

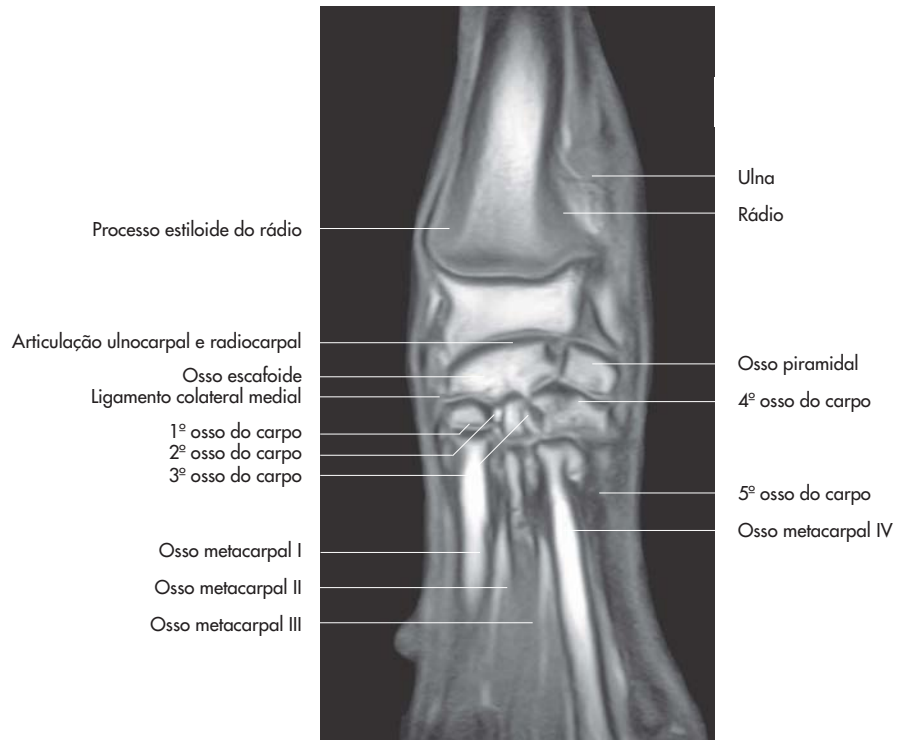


Figura 3-47 Articulação carpal de um cão (ressonância magnética, imagem ponderada em T1, plano de secção coronal); imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

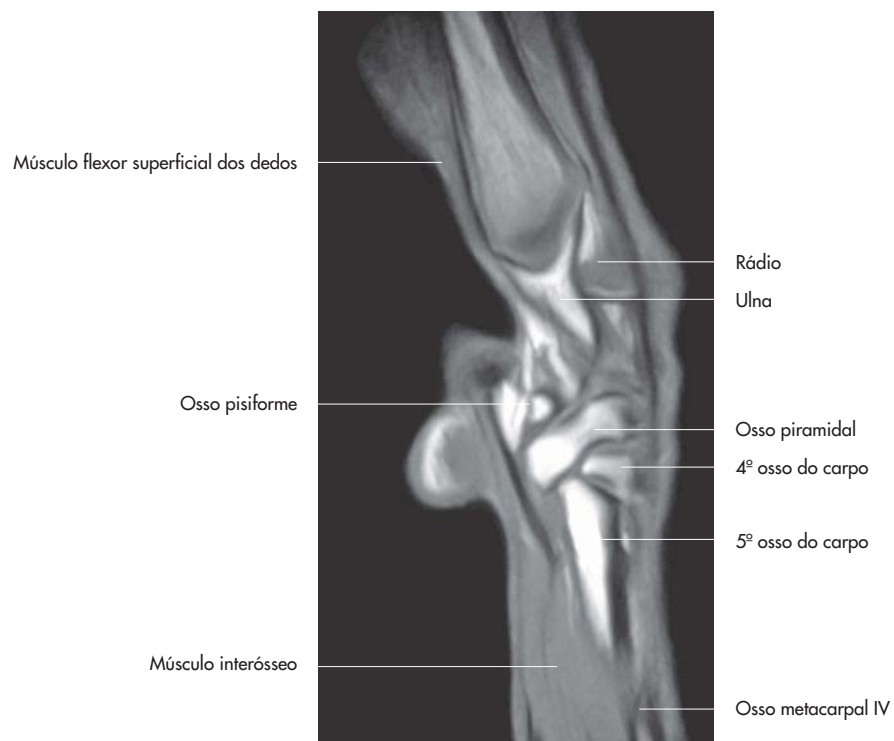


Figura 3-48 Articulação carpal de um cão (ressonância magnética, imagem ponderada em T1, plano de secção sagital); imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

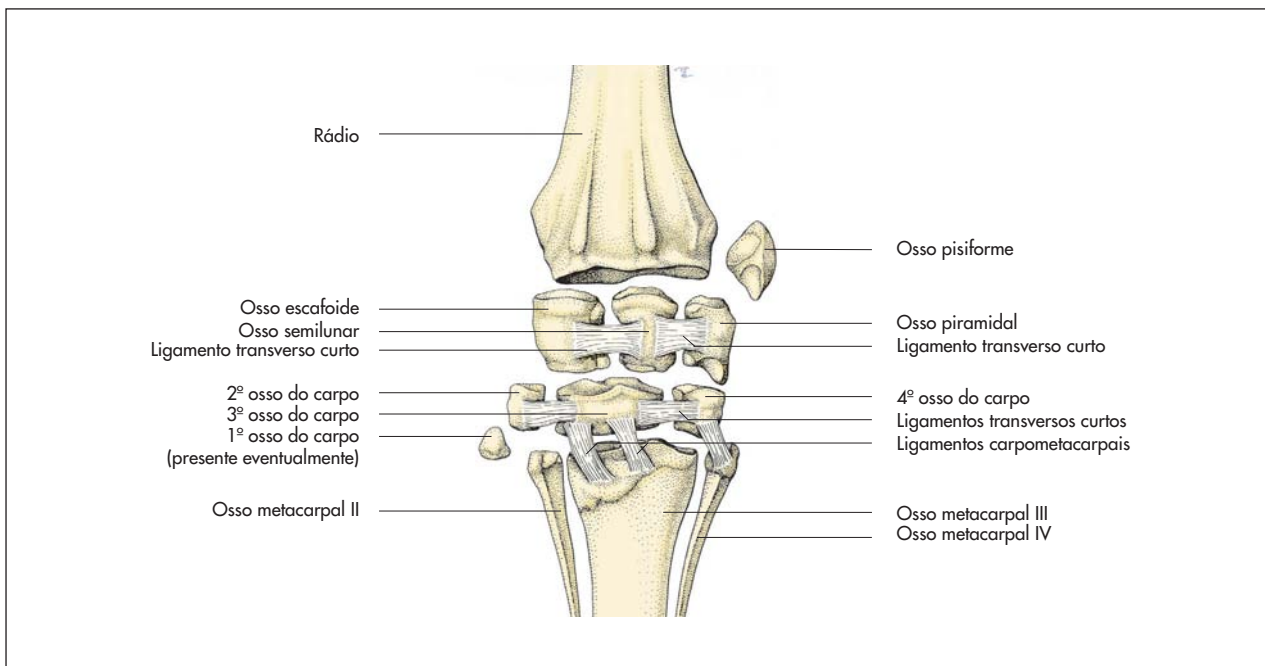


Figura 3-49 Ligamentos curtos do carpo esquerdo do equino, com espaços articulares afastados (representação esquemática, vista dorsal); cortesia da Dr.^a Susanne Wagner, Viena, 1996.

- **Ligamentos colaterais lateral e medial longos** (ligamenta collateralia carpi), e que se prolongam entre o antebraço e o metacarpo;
- **Ligamentos curtos**, que unem ossos vizinhos da mesma fileira ou de fileiras contíguas.

O **ligamento colateral lateral** (ligamentum collaterale carpi laterale) se fixa proximalmente ao processo estilóide lateral do rádio e se divide em um ramo superficial, que se insere na extremidade proximal do osso metacarpal lateral, e dois ramos profundos, que se inserem no osso piramidal e no 4º osso do carpo.

O **ligamento colateral medial** (ligamentum collaterale carpi mediale) se prolonga entre o processo estilóide medial do rádio e a extremidade proximal do osso metacarpal medial. Um ramo profundo se destaca para o 2º osso do carpo.

Em carnívoros, os ligamentos colaterais contínuos longos estão ausentes, e apenas a articulação antebraquiocarpal é conectada pelos ligamentos colaterais medial e lateral. A anatomia dos ligamentos carpais curtos é demasiado complexa e não será descrita em detalhes (Figs. 3-45, 3-46, 3-49 e 3-50).

Os **ligamentos curtos** podem ser subdivididos em três grupos:

- **Ligamentos verticais**, que conectam as articulações principais;
- **Ligamentos horizontais**, que unem os ossos vizinhos da mesma fileira;
- **Ligamentos curtos**, que conectam o osso pisiforme à ulna, ao osso piramidal, ao 4º osso do carpo e aos ossos metacarpais IV e V.

A camada fibrosa da cápsula articular é reforçada dorsalmente pelo **retináculo extensor** (retinaculum extensorum) que circunda os tendões extensores. O **retináculo flexor** (retinaculum flexorum) reforça o carpo na face palmar (Figs. 3-80, 3-83, 3-85 a 3-88). Ele se fixa à base do osso acessório e atravessa medialmente até se tornar parte da fáscia metacarpal.

O canal do carpo é formado superficialmente pelo retináculo flexor e profundamente pela cápsula articular do carpo. Ele contém os tendões flexores, artérias, veias e nervos.

Devido à complexidade da anatomia do esqueleto do carpo complementada pelos diversos ligamentos carpais, os movimentos principais das articulações do carpo são flexão e extensão. Em extensão total, o carpo forma um único eixo com o metacarpo e em flexão total o carpo permite que os dedos toquem o antebraço. Movimentos ligeiramente laterais e mediais são possíveis, especialmente em carnívoros (até 30°), e toda a articulação funciona como um **amortecedor**.

Locais de punção

- **Cão e gato:** articulação antebraquiocarpal e articulação mediocarpal: o animal deve estar deitado lateralmente com a articulação flexionada em um ângulo de 90°; insere-se a agulha no lado dorsolateral na bolsa proximal entre o tendão extensor comum dos dedos e o músculo extensor radial na altura das articulações; uma punção separada para a articulação carpometacarpal é desnecessária devido à sua comunicação com a articulação mediocarpal.

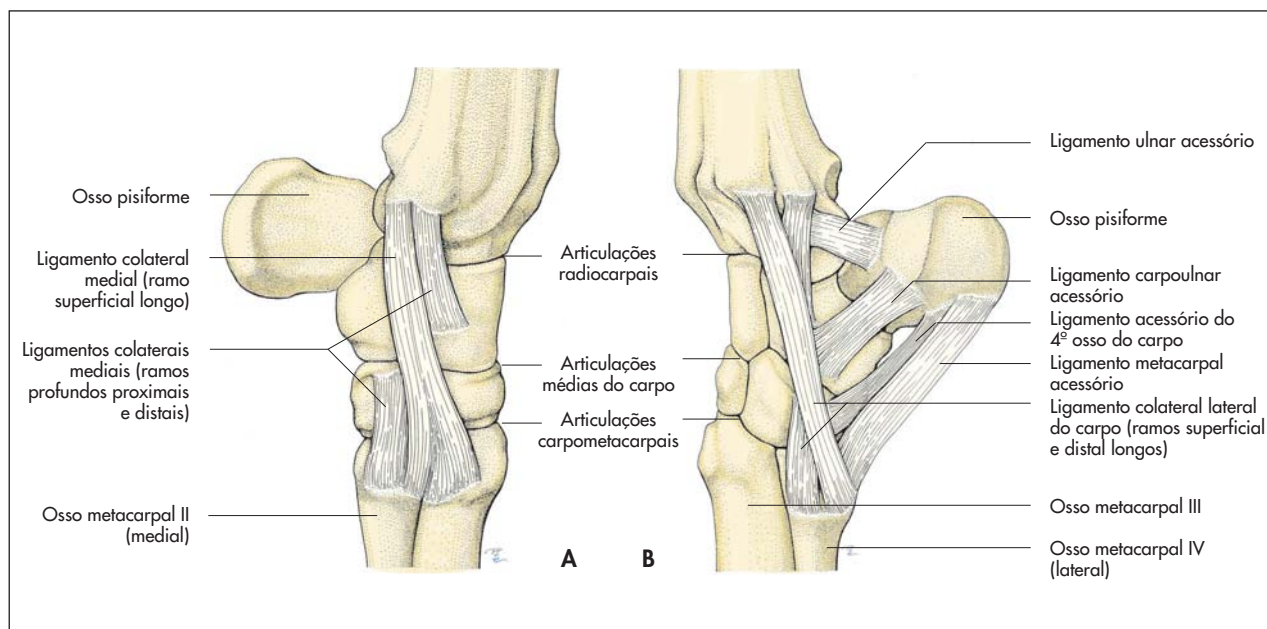


Figura 3-50 Ligamentos colaterais longos e ligamentos do osso pisiforme do carpo esquerdo do equino (representação esquemática, **A**: vista medial; **B**: vista lateral); cortesia da Dr^a. Susanne Wagner, Viena, 1996.

- **Suíno:** o suíno deve estar deitado lateralmente com a articulação flexionada; para a punção da articulação antebraquiocarpal, insere-se a agulha na bolsa dorsal da cápsula articular lateral ao músculo extensor radial em um plano horizontal e na direção palmar; as articulações mediocarpal e carpometacarpal recebem a punção imediatamente dorsal ao ligamento colateral medial no espaço articular palpável.
- **Bovino:** insere-se uma agulha de 4 cm na face dorsolateral entre o ligamento colateral lateral e o músculo extensor radial com o carpo flexionado; avança-se a agulha horizontalmente.
- **Equino:** articulação antebraquiocarpal e articulação mediocarpal: o carpo deve estar flexionado e a articulação é penetrada horizontalmente com uma agulha de 3 cm nas depressões palpáveis entre o músculo extensor radial e os tendões extensores comuns dos dedos na face dorsal da articulação na altura de onde a articulação ocorre; uma punção separada da articulação carpometacarpal é desnecessária devido à sua comunicação com a articulação mediocarpal.

Articulações intermetacarpais (articulationes intermetacarpeae)

Os **ossos metacarpais** se articulam uns com os outros em suas extremidades proximais em carnívoros e no suíno. Em ruminantes os ossos metacarpais III e IV remanescentes estão fusionados e não há movimentação possível. Embora haja pequenas articulações entre as extremidades proximais do Mc II e IV e o Mc III no equino, o movimento é bastante limitado, devido ao ligamen-

to interósseo entre o corpo dos ossos metacarpais, o qual sofre ossificação.

Articulações falângicas

Cada dedo apresenta **três articulações** (Fig. 3-56, 3-57, 3-60 e seguintes):

- **Articulações metacarpofalângicas** (articulationes metacarpophalangeae);
- **Articulações interfalângicas proximais** (articulationes interphalangeae proximales manus);
- **Articulações interfalângicas distais** (articulationes interphalangeae distales manus).

As **articulações metacarpofalângicas** são articulações em dobradiça entre a extremidade distal dos ossos metacarpais e as extremidades proximais das primeiras falanges e os ossos sesamoides proximais. As cápsulas articulares formam uma **bolsa dorsal** e outra **palmar** (recessus dorsales et recessus palmares). Ligamentos existem na forma de ligamentos colaterais, ligamentos sesamoides e ligamentos interdigitais em animais com mais de um dedo. Os ligamentos sesamoides podem ser subdivididos em ligamentos proximal, médio e distal. O ligamento proximal é substituído pelos músculos interósseos ou, no caso de ruminantes e equinos, pelo ligamento suspensor, o resquício tendinoso do músculo interósseo medial.

As **articulações interfalângicas proximais** são formadas pelas extremidades distais das primeiras falanges e as extremidades proximais das falanges médias. Elas são classificadas como articulações selares devido ao formato côncavo-convexo das faces articulares e funcionam como articulações em dobradiça, permitindo uma amplitude limitada de movimentos late-

rais. Cada articulação possui uma cápsula com bolsas dorsal e palmar, ligamentos colaterais (equino) ou ligamentos palmares (suíno e ruminantes) ou ambos (carnívoros).

As **articulações interfalângicas distais** são bastante similares às articulações interfalângicas proximais.

Articulações falângicas dos carnívoros

Articulações metacarpofalângicas

Os carnívoros apresentam cinco articulações **metacarpofalângicas** correspondentes à quantidade de dedos. Elas são formadas pela tróclea distal dos ossos metacarpais de I a V e pela face articular proximal das primeiras falanges juntamente com dois ossos sesamoides proximais para cada articulação. Além da flexão e extensão, essas articulações permitem um grau considerável de abdução e adução. Cada articulação tem uma **cápsula articular** ampla com uma bolsa dorsal e outra palmar. As bolsas dorsais são reforçadas por uma faixa de cartilagem. Os ossos sesamoides proximais são intercalados na parte palmar da cápsula articular.

Os **ligamentos** podem ser divididos em:

- **Ligamentos colaterais** (ligamenta collateralia mediale et laterale) entre as extremidades distais dos ossos metacarpais e as primeiras falanges;
- **Ligamentos dos ossos sesamoides proximais:**
 - **Ligamentos proximais:** substituídos pelo músculo interósseo;
 - **Ligamentos médios:** ligamentos intersesamoides que unem as faces palmares dos ossos sesamoides pares de um dedo e os ligamentos sesamoides lateral e medial entre os ossos sesamoides e os ossos metacarpais e as falanges proximais;
 - **Ligamentos distais:** o ligamento sesamoide distal curto e os ligamentos cruzados dos ossos sesamoides entre os ossos sesamoides proximais e as falanges proximais.

Articulações interfalângicas proximais

As articulações interfalângicas proximais são formadas pelas extremidades distais das falanges proximais e pelas fossas articulares proximais das falanges médias II a V. O primeiro dedo não apresenta uma articulação interfalângica proximal. Tratam-se de **articulações selares** com uma extensão máxima de 90° e uma flexão máxima de 60°. As **cápsulas articulares** são semelhantes às das articulações metacarpofalângicas com bolsas dorsal e palmar e um reforço cartilaginoso dorsalmente. Ligamentos colaterais (ligamentum collaterale laterale et mediale) são os únicos ligamentos que conectam a articulação verticalmente nas faces lateral e medial.

Articulações interfalângicas distais

As articulações interfalângicas distais são **articulações selares**, formadas pela tróclea distal das falanges mediais e pelas fossas articulares das falanges distais.

As **cápsulas articulares** projetam bolsas dorsal e palmar (recessus dorsales et palmares). As bolsas palmares são reforçadas por cartilagem sesamoide. Cada articulação apresenta um

ligamento colateral lateral e outro medial, além de ligamentos elásticos dorsalmente. O cão apresenta dois ligamentos elásticos longos (ligamenta dorsalia longa) que se prolongam desde a segunda falange até a face lateral da terceira falange. No gato, além dos dois ligamentos dorsais longos, há um único ligamento dorsal curto (ligamentum dorsale breve) que se prolonga desde o lado da segunda falange até o processo extensor da terceira falange. Essa localização anatômica permite a flexão da articulação interfalângica distal e, portanto, a projeção da garra por meio da contração simultânea do tendão flexor profundo dos dedos e o relaxamento dos ligamentos dorsais elásticos.

Ao contrário do cão, o gato pode retrair totalmente suas garras até a parte peluda da pata. Embora as garras sejam contraídas, a garra se encontra sob flexão dorsal máxima e em contato com o osso metacarpal correspondente.

Ligamentos interdigitais

Os **ligamentos anulares** (ligamenta anularia palmaria) firmam os tendões flexores profundo e superficial dos dedos na altura dos ossos sesamoides proximais das articulações metacarpofalângicas do segundo ao quinto dedo. Esses ligamentos anulares palmares propiciam inserção para os ligamentos interdigitais profundos, os quais mantêm os dedos unidos e sustentam as bases do carpo e dos dedos.

Um ligamento interdigital superficial corre transversalmente desde a face palmar da extremidade distal do osso metacarpal II até a mesma localização no osso metacarpal V.

Articulações falângicas dos ruminantes

Articulações metacarpofalângicas

As duas articulações metacarpofalângicas são **articulações em dobradiça** formadas pela tróclea, que consiste nas extremidades distais separadas dos ossos metacarpais III e IV, da face articular da primeira falange e dois ossos sesamoides proximais na face palmar (Figs. 3-51 e 3-52). Cada articulação tem sua própria cápsula articular, cada qual com sua bolsa dorsal e palmar (recessus dorsales et palmares).

A **bolsa dorsal** (recessus dorsalis) se prolonga proximalmente entre os ossos metacarpais e os tendões dos músculos extensores comum e lateral dos dedos. As cápsulas articulares dorsais são reforçadas com fibrocartilagem. Cada tendão é envolto por uma bainha sinovial e uma bolsa subtendínea, a qual facilita sua passagem sobre a bolsa articular dorsal.

A **bolsa palmar** (recessus palmaris) se prolonga proximalmente entre os ossos metacarpais, o músculo interósseo e os tendões flexores profundo e superficial dos dedos. Os tendões flexores compartilham uma bainha sinovial comum nessa altura.

As partes axiais das cápsulas articulares são unidas. Suas bolsas palmares se comunicam uma com a outra no sentido proximal do ramo digital do músculo interósseo.

Local de punção

- As duas articulações metacarpofalângicas podem ser alcançadas com uma punção. A agulha deve ser inserida na bolsa dorsal na margem do tendão extensor lateral ou medial e deve-se avançá-la horizontalmente.



Figura 3-51 Radiografia do pé de um bovino (projeção dorsopalmar); cortesia da Prof^a. Dr^a. Sabine Breit, Viena.

Ossos metacarpais III e IV

Ossos sesamoide proximal axial e abaxial

Cavidade articular da articulação metacarpofalângica

Densidade do tecido mole dos dedos atrofiados

Falange proximal com cavidade medular

Cavidade articular da articulação interfalângica proximal

Falange média

Cavidade articular da articulação interfalângica distal

Ossos sesamoide distal

Falange distal

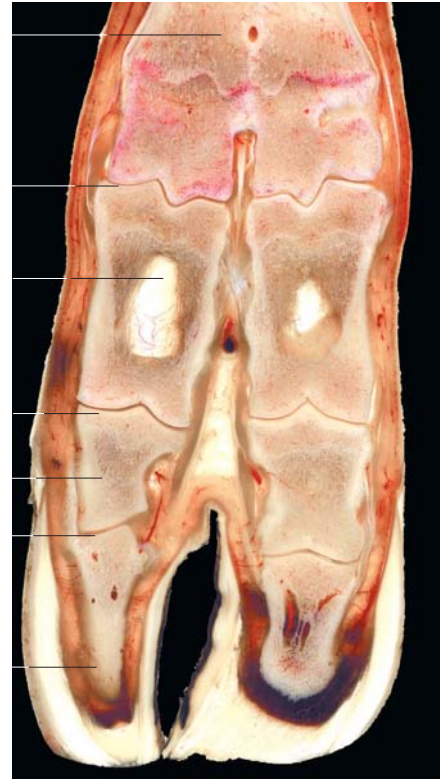


Figura 3-52 Pé de um bovino (secção plastinada E 12), cortesia de H. Obermayer, Munique.

Os **ligamentos da articulação metacarpofalângica** (Figs. 3-53 a 3-55) podem ser divididos em:

- **Ligamento interdigital proximal** (ligamentum interdigitale proximale), que une as falanges proximais dos dedos que sustentam o peso a seus ossos sesamoides axiais;
- **Ligamentos colaterais axial e abaxial**, que formam uma ponte entre cada articulação metacarpofalângica;
- **Ligamentos sesamoides proximal, médio e distal**.

O **músculo interósseo médio** tendinoso (m. interosseus medius) ou ligamento suspensor sustenta a articulação metacarpofalângica proximalmente. Ele se origina dos ossos distais do carpo e se divide em quatro ramos no terço distal do metacarpo, cada um dividindo-se em:

- **Parte média**, a qual se subdivide em dois ramos para os ossos sesamoides proximais axiais e um ramo interdigital para cada dedo; o ramo interdigital para o terceiro dedo une o tendão médio do tendão extensor comum dos dedos e o ramo interdigital para o quarto dedo ao tendão extensor lateral dos dedos;

- **Ramo lateral e medial**, o qual se insere com um ramo profundo nos ossos sesamoides proximais abaxiais e projeta um ramo superficial para os tendões extensores;
- **Ramo forte**, o qual se subdivide em um ramo medial e outro lateral; ambos se unem distalmente com o tendão flexor superficial dos dedos, formando uma bainha que envolve o tendão flexor profundo dos dedos.

Os **ligamentos médios da articulação metacarpofalângica** (Figs. 3-54 e 3-55) compreendem:

- **Ligamentos palmares medial e lateral** (ligamenta palmaria mediale et laterale), os quais unem os ossos sesamoides proximais do terceiro dedo aos ossos sesamoides proximais do quarto dedo;
- **Ligamento intersemoide interdigital** entre os dois ossos sesamoides axiais;
- **Ligamentos sesamoides colaterais** (ligamenta sesamoidea collateralia), que conectam os sesamoides proximais abaxiais com a primeira falange.

A **sustentação distal da articulação metacarpofalângica** ocorre devido a (Figs. 3-53 a 3-55):

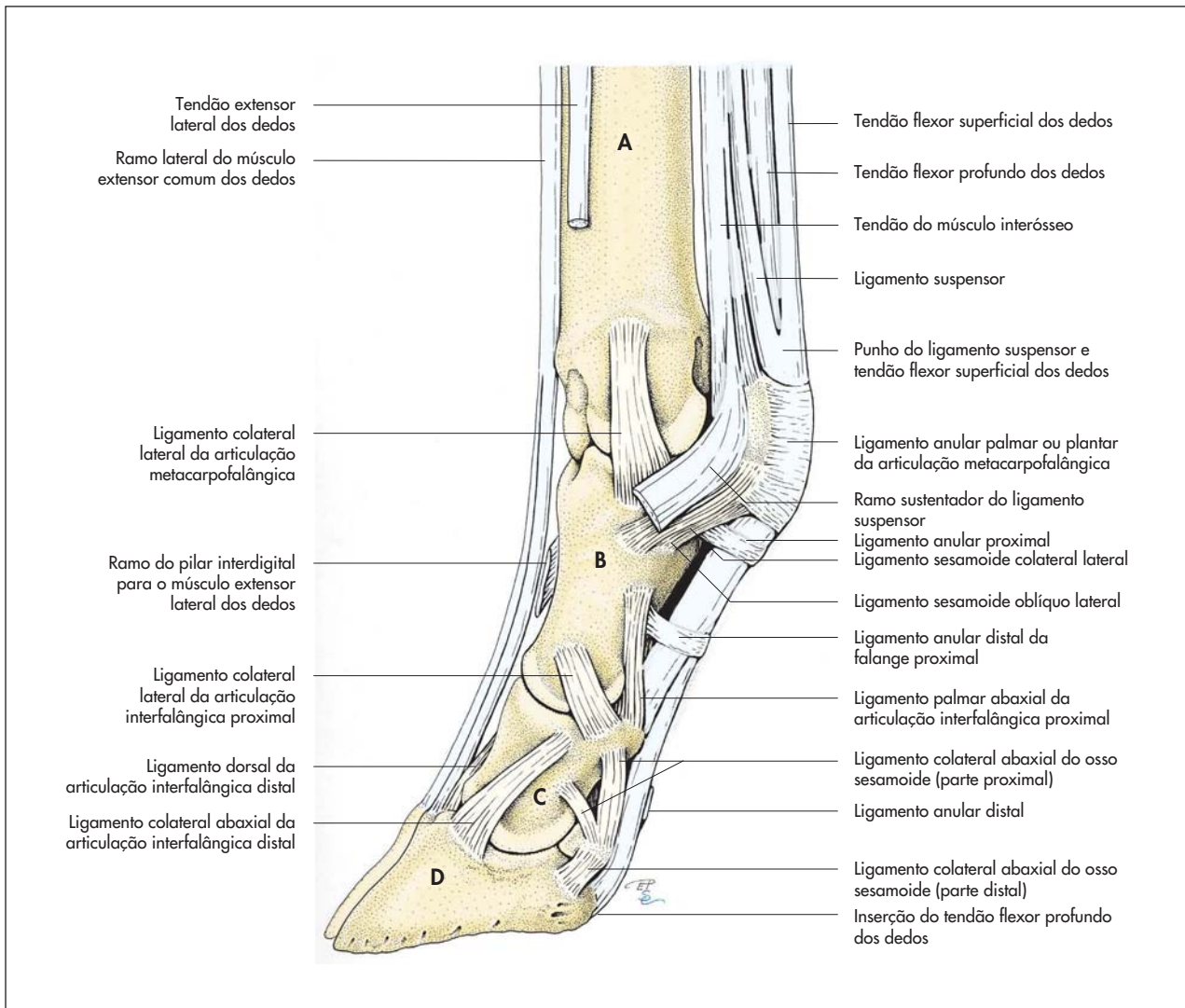


Figura 3-53 Ligamentos e tendões do pé esquerdo lateral do membro torácico do bovino (representação esquemática, vista lateral; A: metacarpo; B: 1ª falange; C: 2ª falange; D: 3ª falange), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

- **Ligamentos sesamoides cruzados** (ligamenta sesamoidea cruciata), que se prolongam desde a base de cada sesamoide proximal até a face lateral da primeira falange correspondente;
- **Ligamentos sesamoides oblíquos** (ligamenta sesamoidea obliqua), que conectam os sesamoides proximais abaxiais à primeira falange;
- **Ligamentos falangossesamoides interdigitais** (ligamenta phalangoseseamoidea interdigitales), que conectam os sesamoides proximais axiais com a extremidade proximal da primeira falange oposta.

Articulações interfalângicas proximais

As articulações interfalângicas são **articulações selares** formadas pela tróclea distal da primeira falange e a face articular

proximal da segunda falange. As duas articulações apresentam cápsulas separadas. Cada uma forma uma bolsa dorsal e outra palmar (recessus dorsales et palmares).

A **bolsa dorsal** (recessus dorsalis) recebe sulcos dos tendões extensores e se prolonga distal e proximalmente nas faces axial e abaxial.

A **bolsa palmar** (recessus palmaris) é menor e coberta pelos tendões flexores.

Cada articulação é sustentada por ligamentos colaterais axiais e abaxiais (ligamenta collateralia). Um ligamento axial adicional forma uma ponte dorsalmente entre a articulação interfalângica proximal e a articulação interfalângica distal. Três **ligamentos palmares**, um central, um axial e outro abaxial, propiciam mais sustentação para cada articulação interfalângica proximal (Fig. 3-55). Outras faixas emergem da fáscia digital e se inserem nas primeiras falanges. Elas sustentam os tendões flexores na face palmar (Figs. 3-53 a 3-55):

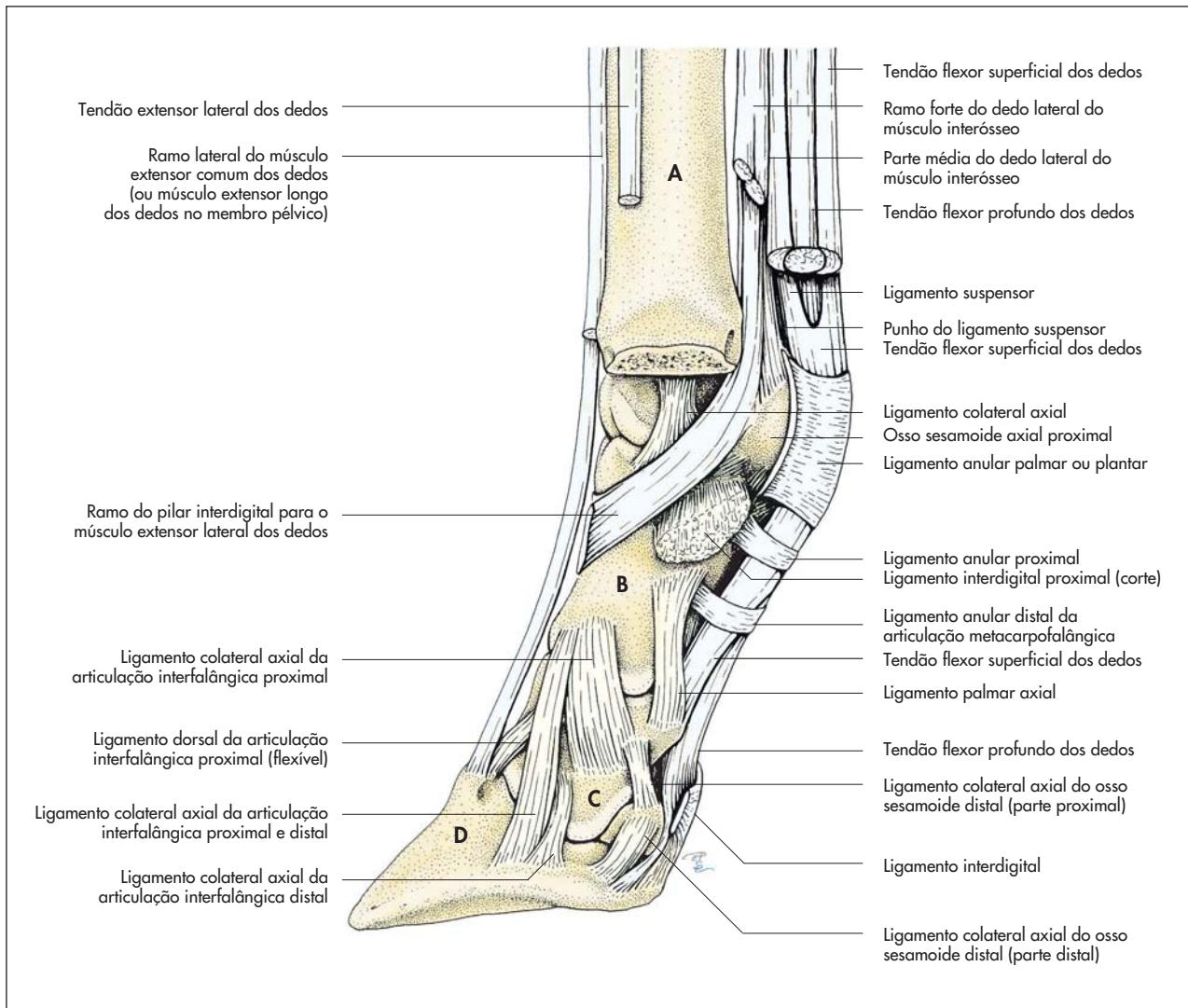


Figura 3-54 Ligamentos e tendões do pé esquerdo medial do membro torácico do bovino (representação esquemática, vista axial, A: metacarpo; B: 1ª falange; C: 2ª falange; D: 3ª falange), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

- Ligamento anular palmar (ligamentum anulare palmare);
- Ligamento digital anular distal e proximal (ligamentum anulare digiti);
- Ligamento interdigital distal (ligamentum interdigitale distale).

- **Bolsas dorsais** (recessus dorsales) alcançam cerca de 1 cm além da coroa do casco sob os tendões extensores;
- **Bolsas palmares** (recessus palmares) se prolongam proximalmente até a metade das segundas falanges e são cobertas por tendões flexores profundos dos dedos.

Articulações interfalângicas distais

As **articulações interfalângicas distais** são **articulações se-lares** formadas pela tróclea distal das segundas falanges, pelas faces articulares das terceiras falanges e pelo osso sesamoide distal ou navicular na face palmar.

As **cápsulas articulares** são totalmente separadas e apresentam bolsas dorsais e palmares (recessus dorsales et palmares):

Cada articulação é sustentada pelos seguintes ligamentos (Figs. 3-53 e 3-55):

- **Ligamentos interdigitais distais** (ligamentum interdigitale distale), que consistem em dois ligamentos cruzados entre os dedos principais;
- **Ligamento dorsal das articulações interfalângicas distais** (ligamentum dorsale), uma faixa elástica que se prolonga desde a extremidade distal da segunda falange axialmente até o processo extensor da terceira falange;

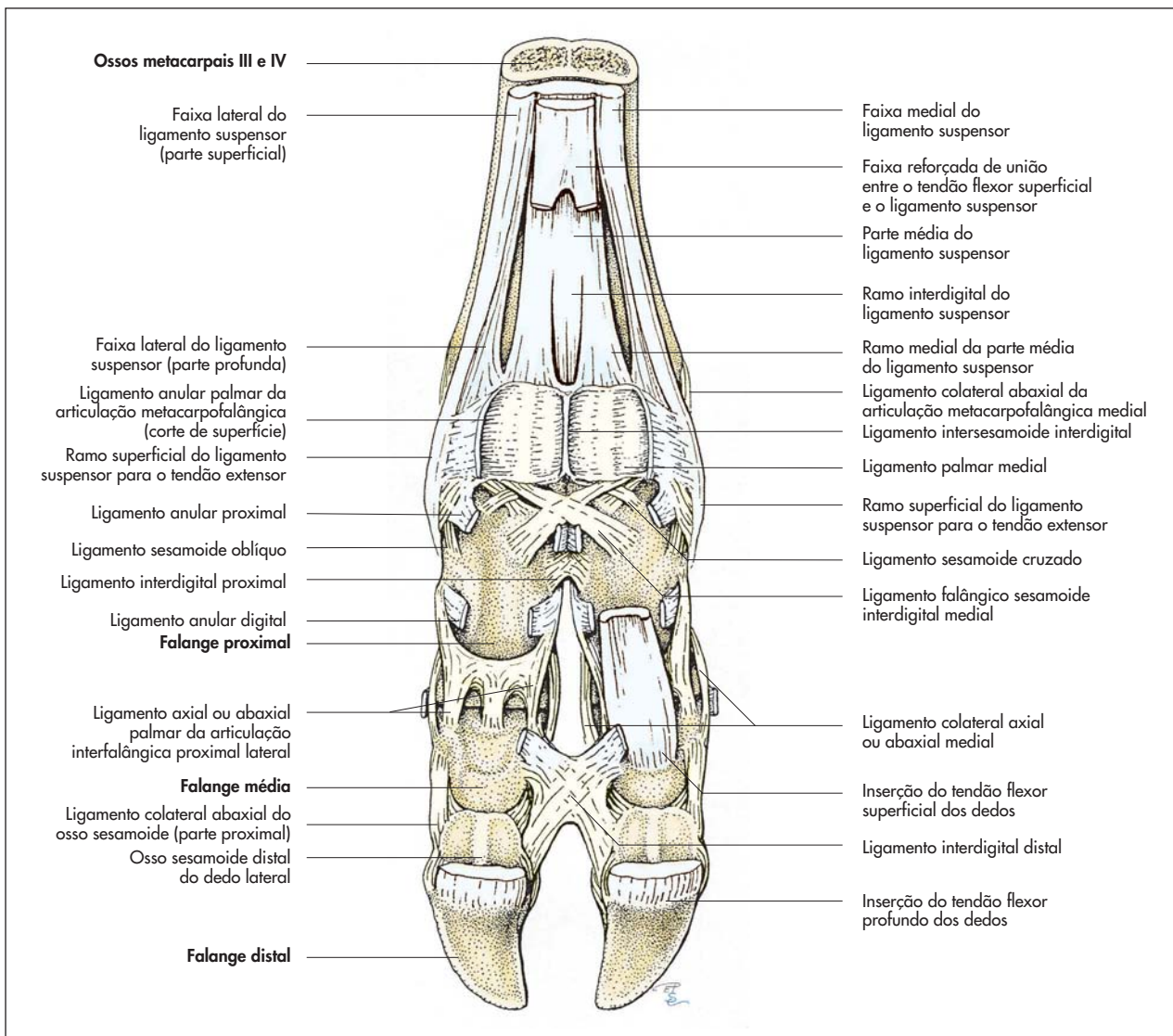


Figura 3-55 Ligamentos e tendões do pé esquerdo do membro torácico do bovino (representação esquemática, vista palmar), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

- **Ligamentos colaterais axial e abaxial** (ligamenta collateralia);
- **Ligamentos do osso sesamoide distal**, que podem ser divididos em ligamentos axial e abaxial elásticos que conectam o sesamoide distal à segunda falange e ligamentos colaterais que conectam o sesamoide à terceira falange.

Sustentação do 2º e do 5º dedos (dedos atrofiados)

O 2º e o 5º dedos se unem ao osso metacarpal III proximalmente e aos dedos principais distalmente por fâscias, as quais formam faixas distais, proximais e transversas.

Articulações falângicas do equino

Articulação metacarpofalângica

A articulação metacarpofalângica é uma **articulação composta** formada pela tróclea do osso metacarpal III, pela face articular proximal da primeira falange e pelos ossos sesamoides proximais (Figs. 3-56 e 3-57). Ela atua como uma articulação em dobradiça, sendo que os principais movimentos são flexão e extensão, permitindo apenas uma movimentação lateral limitada. Na posição ereta, a articulação se encontra em flexão parcial.

A **cápsula articular** apresenta uma bolsa dorsal e outra palmar:

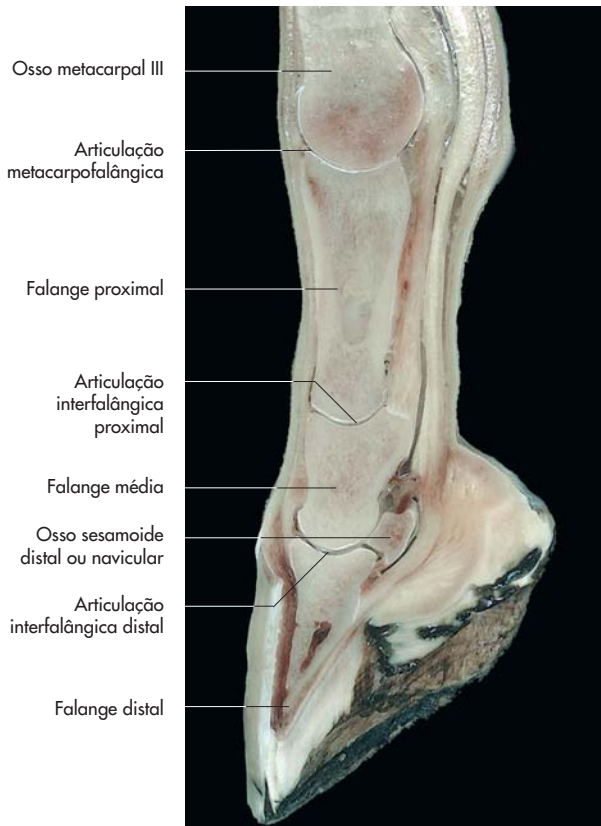


Figura 3-56 Seção sagital do dedo de um equino (plastinado S 10); cortesia de L. Hnilitza, Viena.

- **Bolsa dorsal** (recessus dorsalis), que se prolonga cerca de 2 cm proximalmente entre o osso metacarpal III e o tendão extensor, sendo que uma bolsa se interpõe entre a cápsula articular e o tendão extensor;
- **Bolsa palmar** (recessus palmaris), que se situa entre o osso metacarpal III e o ligamento suspensor (Figs. 3-60 e 3-61).

A **sustentação ligamentosa da articulação metacarpofalângica** consiste em:

- **Ligamentos colaterais** (ligamenta collateralia), que emergem de cada lado da extremidade distal do osso metacarpal III e se inserem nas eminências em cada lado da extremidade proximal da primeira falange;
- **Ligamentos proximais, médios e distais** dos ossos sesamoides proximais (Figs. 3-58 e 3-59).

O músculo interósseo tendíneo ou ligamento suspensor fornece a **sustentação proximal para os ossos sesamoides proximais** (Figs. 3-58 e 3-59). Ele está fixado proximalmente à fileira distal dos ossos do carpo e à parte proximal do osso metacarpal III. Ele passa por entre os ossos metacarpais II e IV no sulco metacarpal na face palmar do osso metacarpal III. Acima da articulação



Figura 3-57 Radiografia do dedo de um equino (projeção lateromedial); cortesia da Prof^a. Dr^a. Sabine Breit, Viena.

metacarpofalângica, ele se divide em dois ramos divergentes que se inserem nos ossos sesamoides proximais. O **ligamento metacarpointersesamoide** (ligamentum metacarpointersesamoideum) se prolonga entre a extremidade distal do metacarpo e o ligamento palmar. Ele fornece sustentação adicional à articulação metacarpofalângica na face palmar. Os **ligamentos médios dos sesamoides proximais** compreendem:

- **Ligamento palmar** (ligamentum palmare): um ligamento fibrocartilaginoso largo que une os dois sesamoides proximais e possibilita, juntamente com os ossos sesamoides, o movimento sem atrito dos tendões flexores sobre a articulação metacarpofalângica (scutum proximale);
- **Ligamentos colaterais medial e lateral** (ligamenta collateralia), que conectam os sesamoides proximais ao metacarpo proximalmente e à primeira falange distalmente (Figs. 3-58 e 3-59).

Há **ligamentos sesamoides distais** (Figs. 3-58 e 3-59):

- O **ligamento sesamoide reto** (ligamentum sesamoideum rectum) se origina proximal à base dos ossos sesamoides e se insere com dois ramos: um ramo forte na segunda falange e um ramo mais delgado na primeira falange;

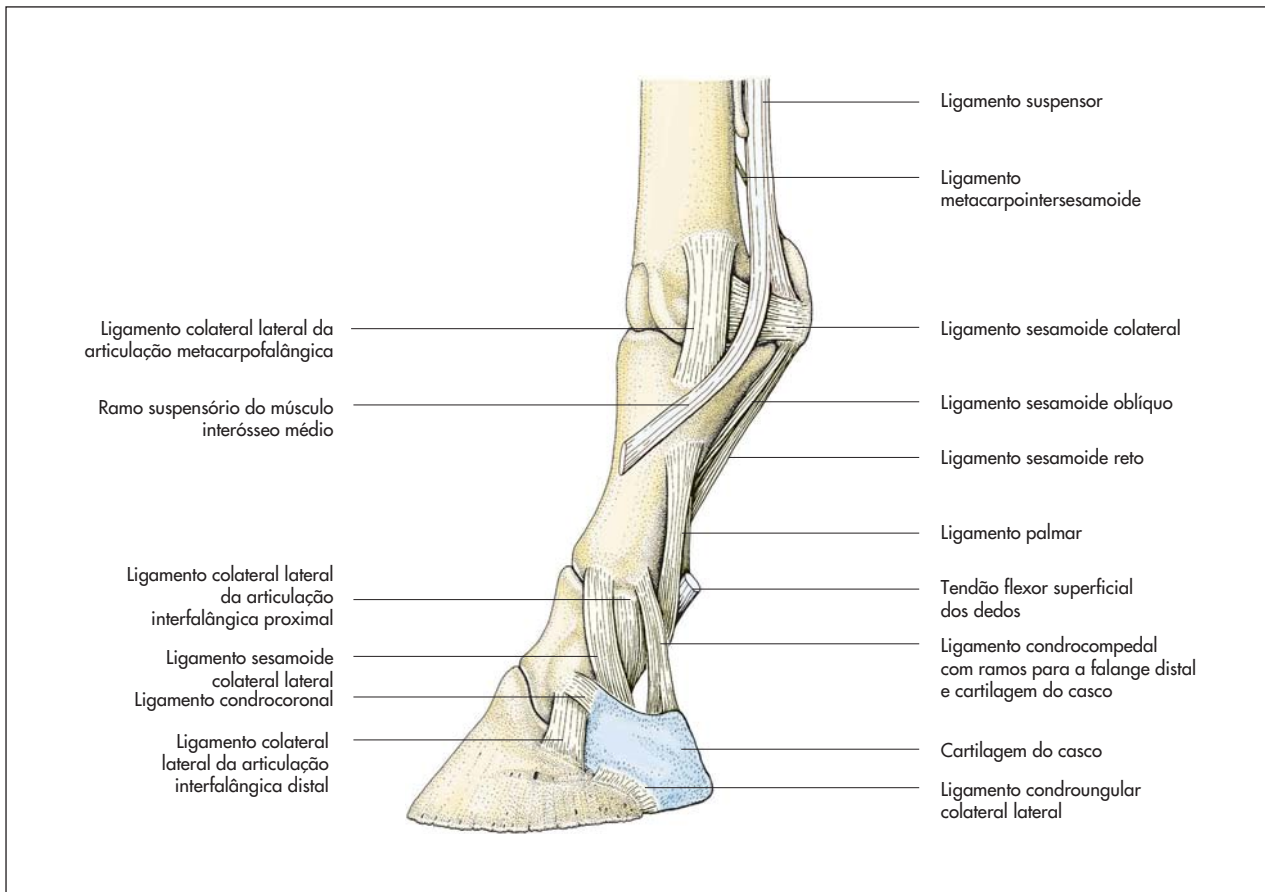


Figura 3-58 Articulações falângicas do dedo esquerdo do equino (representação esquemática, vista lateral), segundo Ghetie, 1954.

- Os **ligamentos sesamoides oblíquos** (ligamenta sesamoidea obliqua) acompanham o ligamento reto em cada lado e se inserem na face palmar da primeira falange;
- Os **ligamentos sesamoides cruzados** (ligamenta sesamoidea cruciata) correm profundamente em relação aos outros ligamentos sesamoides distais: emergem na base dos ossos sesamoides, se entrecruzam e se inserem no lado oposto da primeira falange;
- Os **ligamentos sesamoides curtos** (ligamenta sesamoidea brevia) se prolongam desde a base dos sesamoides até a margem palmar da primeira falange;
- Os **ligamentos suspensório** projeta um ramo medial e outro lateral dorsal e distalmente, onde eles se unem ao tendão extensor comum dos dedos. Esses ramos propiciam sustentação adicional aos sesamoides. O ligamento suspensor, o ligamento palmar e os ligamentos sesamoides reto e oblíquos, juntamente com os próprios sesamoides, formam o **sistema de suspensão**, que sustenta a articulação metacarpofalângica.

Locais de punção

- A articulação metacarpofalângica no equino ereto se insere na bolsa dorsoproximal da articulação; o espaço articular é palpado e insere-se uma agulha de 2 cm no sentido medial ao tendão extensor comum direcionando-a distomedialmente.

Articulação interfalângica proximal

A **articulação interfalângica proximal** se forma por meio da junção da tróclea da primeira falange com a extremidade proximal da segunda falange. Trata-se de uma **articulação selar** com uma amplitude limitada de movimentos. Há dois ligamentos colaterais e diversos ligamentos palmares (Figs. 3-58 e 3-59):

- Os **ligamentos colaterais** (ligamenta collateralia) se prolongam entre a primeira e a segunda falanges;
- Os **ligamentos palmares** (ligamenta palmaria) consistem em um par central, os ligamentos axial e abaxial, que correm paralelos ao ligamento sesamoide reto, e os ligamentos palmares lateral e medial.

Os ligamentos formam, juntamente com o ligamento sesamoide reto e a segunda falange, a **placa fibrosa medial** (scutum me-

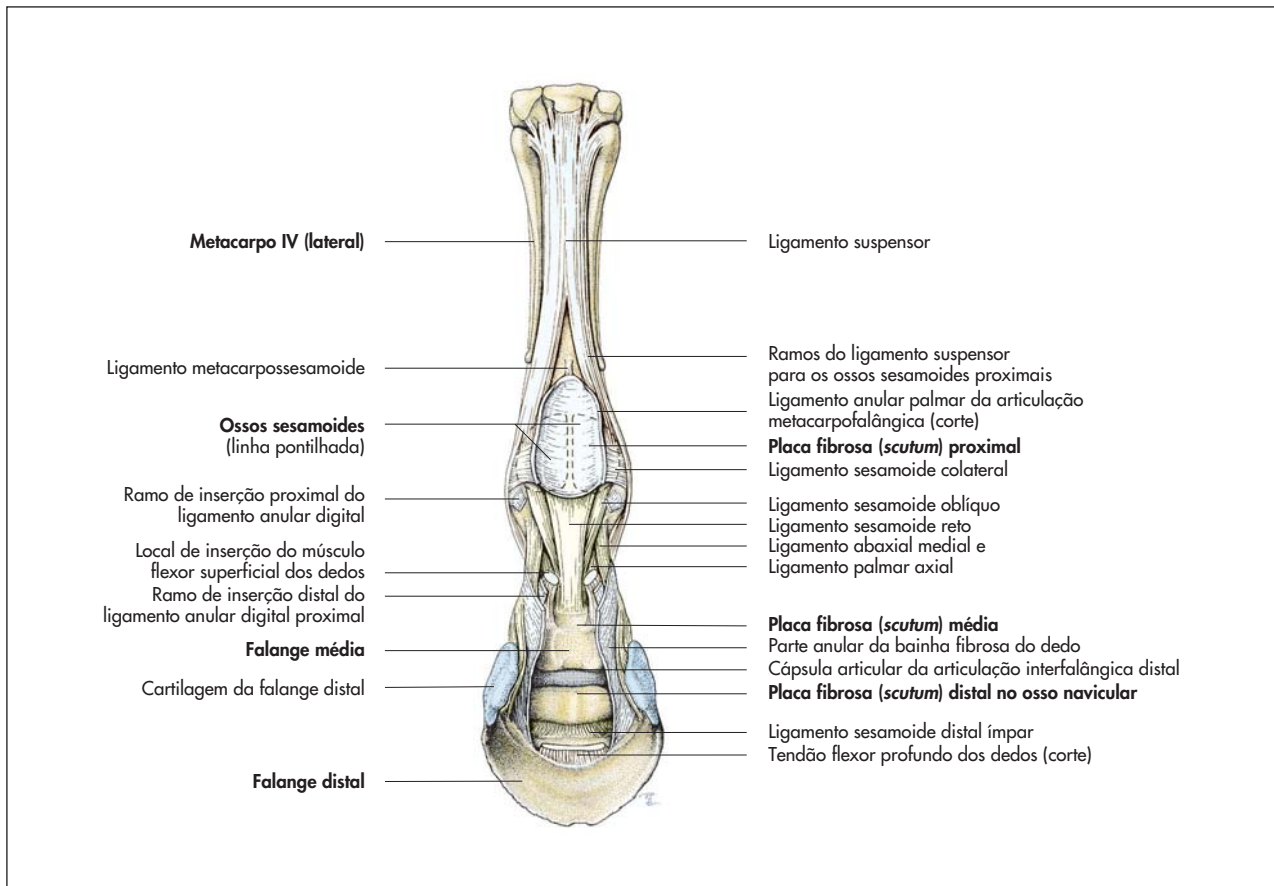


Figura 3-59 Ligamentos das articulações falângicas do equino (representação esquemática, vista palmar), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

diale) sobre a qual corre o tendão flexor profundo dos dedos. **Ligamentos palmares laterais** adicionais se prolongam entre a segunda e a terceira falanges. A **cápsula articular** se une ao tendão extensor comum dos dedos dorsalmente, aos ligamentos colaterais na face medial e lateral, e ao ligamento sesamoide reto no sentido palmar. Proximalmente há uma pequena bolsa dorsal.

Articulação interfalângica distal

A **articulação interfalângica distal** é uma **articulação composta** formada pela tróclea distal da segunda falange, pela terceira falange e pelo **osso sesamoide distal (osso navicular)**. Trata-se de uma **articulação selar**, sendo que seus movimentos principais são flexão e extensão, com uma amplitude bastante limitada de movimentos laterais e rotatórios. A cápsula articular projeta uma pequena bolsa dorsal e uma bolsa palmar mais ampla (Figs. 3-62 e seguintes):

- **Bolsa dorsal** (recessus dorsalis), que se prolonga sob o tendão extensor comum cerca de 1 cm no sentido proximal à coroa do casco;
- **Bolsa palmar** (recessus palmaris), que se prolonga sob o tendão flexor profundo dos dedos até a metade da segunda falange.

A face palmar do osso navicular é coberta por uma camada de cartilagem (scutum distale) que facilita a passagem do tendão flexor profundo dos dedos sobre o osso navicular.

Uma **bolsa sinovial** (bolsa podotrocLEAR, bursa podotrochlearis) se interpõe entre o osso navicular e o tendão flexor profundo dos dedos (Figs. 3-64 a 3-66). Os **ligamentos da articulação interfalângica distal** podem ser divididos em:

- **Ligamentos colaterais medial e lateral** (ligamenta collateralia) entre a segunda e a terceira falanges: eles se unem com as partes lateral e medial da cápsula articular e enviam fibras para as cartilagens e os ligamentos entre a segunda falange e as cartilagens.

Os **ligamentos do osso sesamoide distal** podem ser divididos em:

- **Ligamento sesamoide distal ímpar** (ligamentum sesamoideum distale impar), que se prolonga desde a borda distal do osso navicular até a margem palmar da face articular da falange distal (Figs. 3-59 e 3-102);

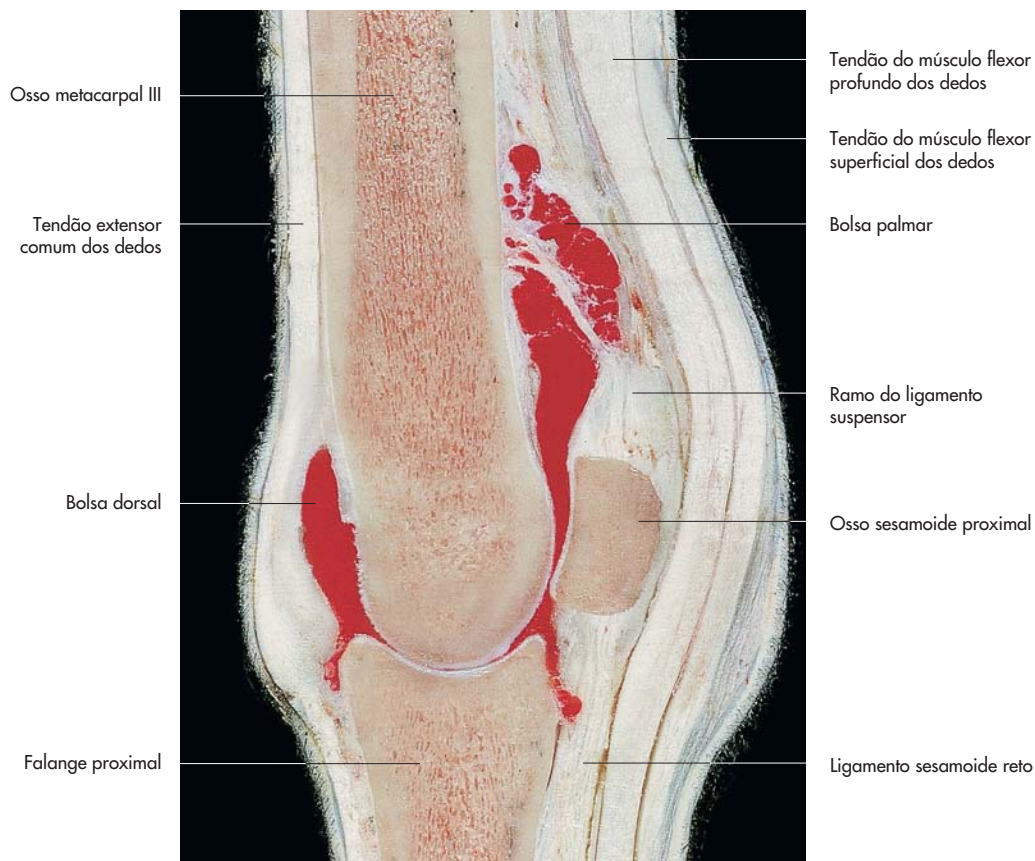


Figura 3-60 Molde em acrílico da articulação metacarpofalângica de um equino (secção paramediana); cortesia da Dr^a. Astrid Stiglhuber, Viena.

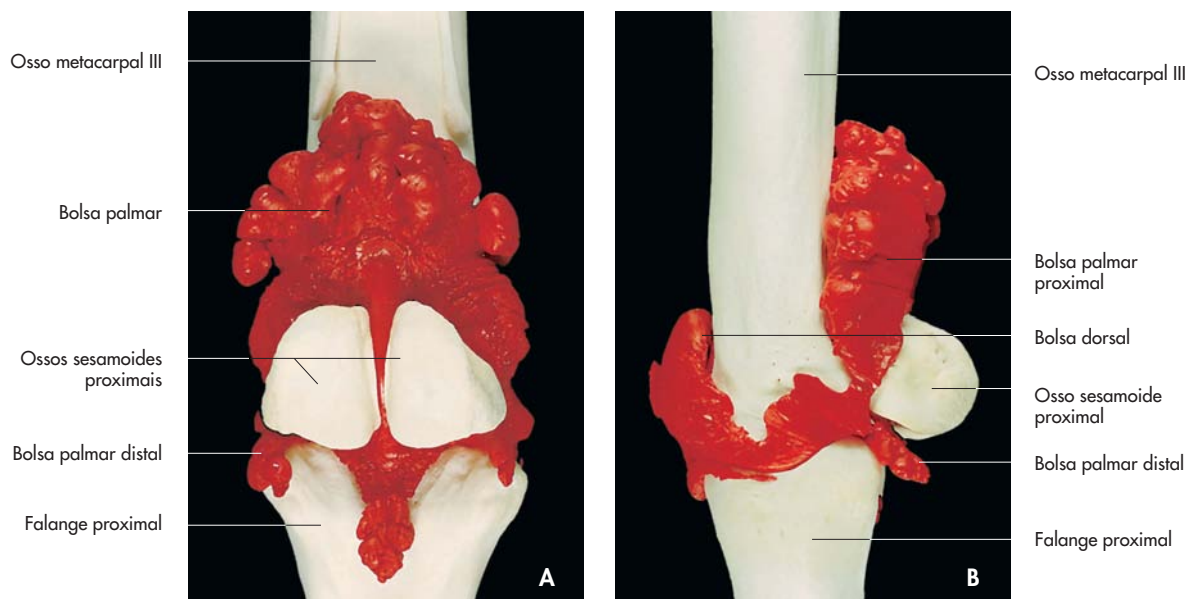


Figura 3-61 Molde em acrílico da articulação metacarpofalângica de um equino (A: vista palmar; B: vista lateral); cortesia da Dr^a. Astrid Stiglhuber, Viena.

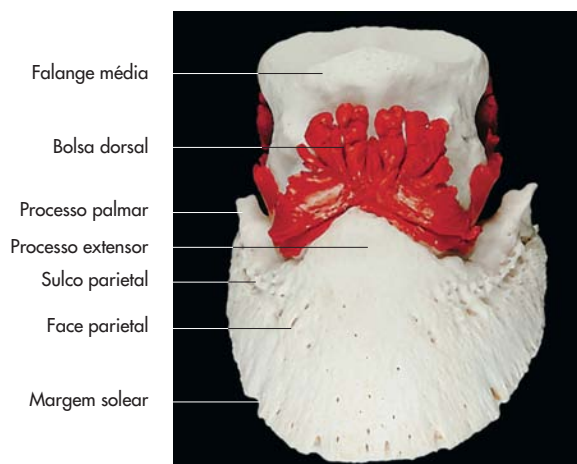


Figura 3-62 Molde em acrílico da articulação interfalângica distal de um equino (vista dorsal); cortesia da Prof^{te}. Dr^a. Sabine Breit, Viena.

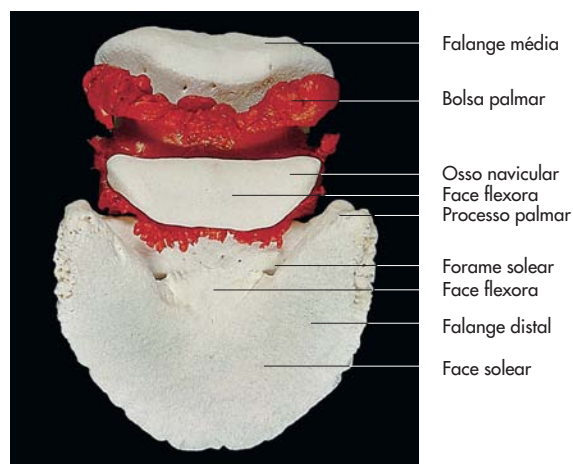


Figura 3-63 Molde em acrílico da articulação interfalângica distal de um equino (vista palmar); cortesia da Prof^{te}. Dr^a. Sabine Breit, Viena.

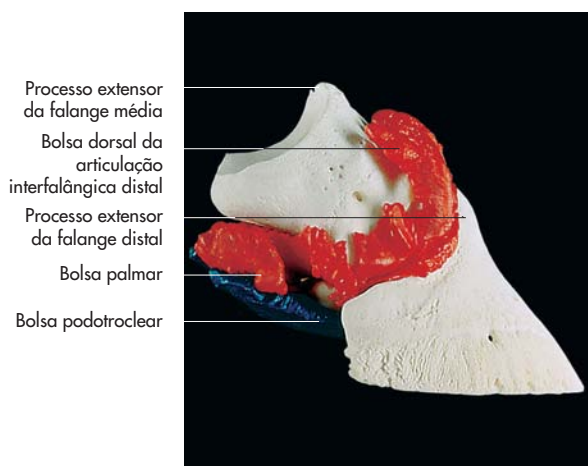


Figura 3-64 Molde em acrílico da articulação interfalângica distal (em vermelho) e da bolsa navicular (em azul) de um equino (vista lateral); cortesia da Prof^{te}. Dr^a. Sabine Breit, Viena.

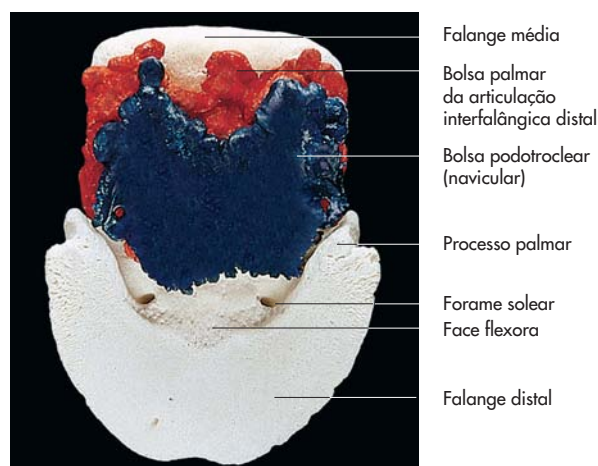


Figura 3-65 Molde em acrílico da articulação interfalângica distal (em vermelho) e da bolsa navicular (em azul) de um equino (vista palmar); cortesia da Prof^{te}. Dr^a. Sabine Breit, Viena.

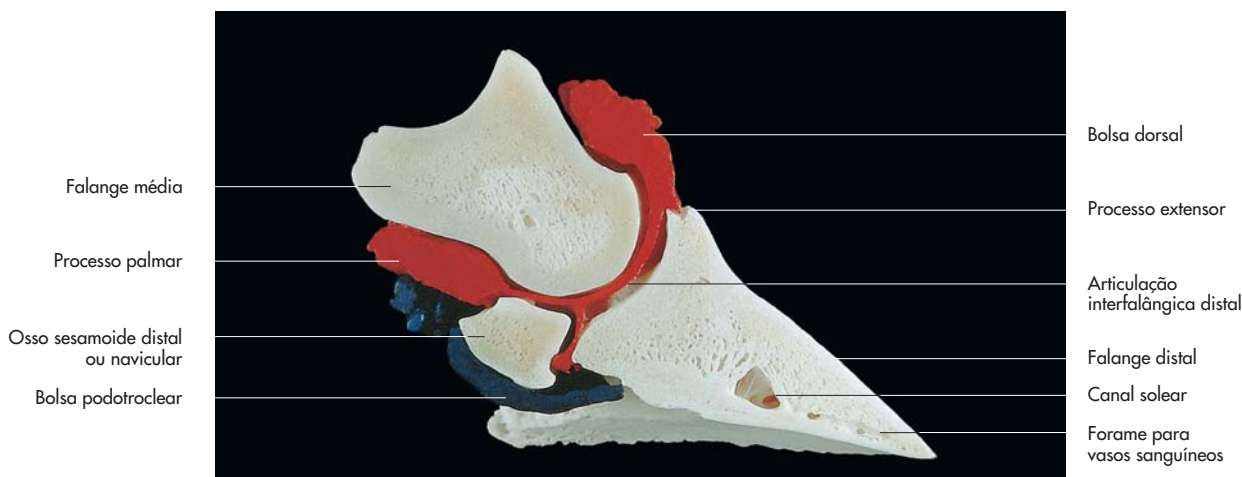


Figura 3-66 Molde em acrílico da articulação interfalângica distal (em vermelho) e da bolsa navicular (em azul) de um equino (secção paramediana); cortesia da Prof^{te}. Dr^a. Sabine Breit, Viena.

- Os **ligamentos sesamoides colaterais** (ligamenta collateralia sesamoidea) são faixas elásticas fixadas no sentido proximal às depressões de cada lado da extremidade distal da primeira falange e se orientam palmar-distalmente; elas se inserem na falange distal, nas cartilagens e no osso navicular.

Ligamentos das cartilagens da falange distal

Os ligamentos dessas cartilagens (Fig. 3-58) podem ser divididos em:

- **Ligamentos condroungulocompedais** (ligamenta chondroungulocompedalia), que se prolongam entre a extremidade distal da primeira falange e a face proximopalmar da falange distal e as cartilagens;
- **Ligamentos condrocoronais medial e lateral** (ligamenta chondrocoronalia mediale et laterale), que conectam ao polo dorsal das cartilagens à segunda falange e aos ligamentos colaterais da articulação interfalângica distal;
- **Ligamentos colaterais condroungulares medial e lateral** (ligamenta chondroungularia collateralia mediale et laterale), que se prolongam entre a parte distal da cartilagem e o ângulo da falange distal;
- **Ligamentos condrossesamoides medial e lateral** (ligamenta chondrossesamoidea mediale et laterale), que se prolongam entre as cartilagens e o lado correspondente do osso navicular;
- **Ligamentos condroungulares cruzados** (ligamenta chondroungularia cruciata), que se prolongam entre as faces axial das cartilagens até a extremidade palmar do ângulo oposto da falange distal;
- **Ligamento condropulvinar** (ligamentum chondropulvinale), que consiste em fibras entre a face axial das cartilagens e a almofada digital.

Local de punção

- **Articulação interfalângica distal:** a punção deve ser executada no equino ereto com uma agulha de 2 cm, a qual deve ser inserida na bolsa dorsoproximal, 1 cm no sentido proximal à faixa coronal, e 1 cm medial ou lateral à linha média. A agulha deve seguir o sentido distal na direção da linha média.

Músculos do membro torácico (musculi membri thoracici)

A diminuição da quantidade de dígitos (dedos) do membro e a especialização funcional do sistema locomotor nas diferentes espécies se refletem na musculatura. Partes do corpo fundamentais para o deslocamento rápido para a frente apresentam bastante musculatura, como a área dos glúteos, enquanto outras regiões dos membros, submetidas a estresse e esforço, são fortalecidas por estruturas tendinosas.

Os músculos do membro torácico compreendem a **cintura escapular** ou **musculatura extrínseca**, entre o membro torácico e o tronco, e a **musculatura intrínseca do membro**, que forma uma ponte entre uma ou mais articulações do mesmo membro.

Os fortes músculos da cintura escapular unem o membro ao tronco (**sinsarcose**) sem formar uma articulação convencional. Elas formam uma faixa dinâmica que sustenta o corpo entre os membros torácicos no animal ereto e controla o balanço do membro durante a deambulação.

Fáscias profundas do membro torácico

Como em outras partes do corpo, a musculatura do membro torácico é sustentada por fáscias. A **fáscia profunda do pescoço** (fascia cervicalis profunda) e a **fáscia profunda do tronco** (fascia trunci profunda) se prolongam até a perna para formar as fáscias profundas do membro torácico. Elas envolvem os músculos dos membros torácicos e são denominadas conforme sua posição.

A fáscia profunda na face medial do ombro se chama **fáscia axilar** (fascia axillaris) e corre sobre a musculatura medial do ombro e sob o músculo latíssimo do dorso (grande dorsal). Ela continua distalmente como a **fáscia braquial** (fascia brachii) na face lateral do braço envolvendo os músculos deltóideo, braquial, tríceps e bíceps e projeta septos intermusculares entre esses músculos, fixando-se à escápula e ao úmero.

A forte **fáscia do antebraço** (fascia antebrachii) cobre os músculos extensor e flexor do cotovelo e do dedo na região do antebraço. Ela está fusionada firmemente ao perióstio do úmero e ao olécrano e também aos ligamentos colaterais da articulação do cotovelo e ao ligamento acessório do tendão flexor profundo dos dedos. Na altura do carpo, ela se torna a fáscia da mão, que pode ser dividida em uma parte dorsal e outra palmar.

A **fáscia profunda dorsal** (fascia dorsalis manus) contribui para o retináculo extensor, o qual sustenta os tendões extensores. A **fáscia profunda palmar** (fascia palmaris manus) contribui para o retináculo flexor, o qual forma uma ponte entre os tendões flexores na face palmar do carpo. No equino, a fáscia profunda palmar forma o ligamento anular da articulação metacarpofalângica e outras estruturas de sustentação do local.

Cintura escapular ou musculatura extrínseca do membro torácico

Os músculos da cintura escapular se originam nas regiões do pescoço, do dorso e do tórax e se fixam à escápula ou ao úmero. Eles situam-se em posição superficial em relação aos músculos intrínsecos do tronco cranial e podem ser divididos em uma **camada superficial** e uma **camada profunda**.

Camada superficial da musculatura extrínseca do membro torácico

A camada superficial da musculatura da cintura escapular une o membro torácico ao tronco e responde pela coordenação dos movimentos do membro, do tronco, da cabeça e do pescoço (Figs. 3-68 e seguintes e Tabs. 3-1 e 3-2). A camada superficial compreende os seguintes músculos:

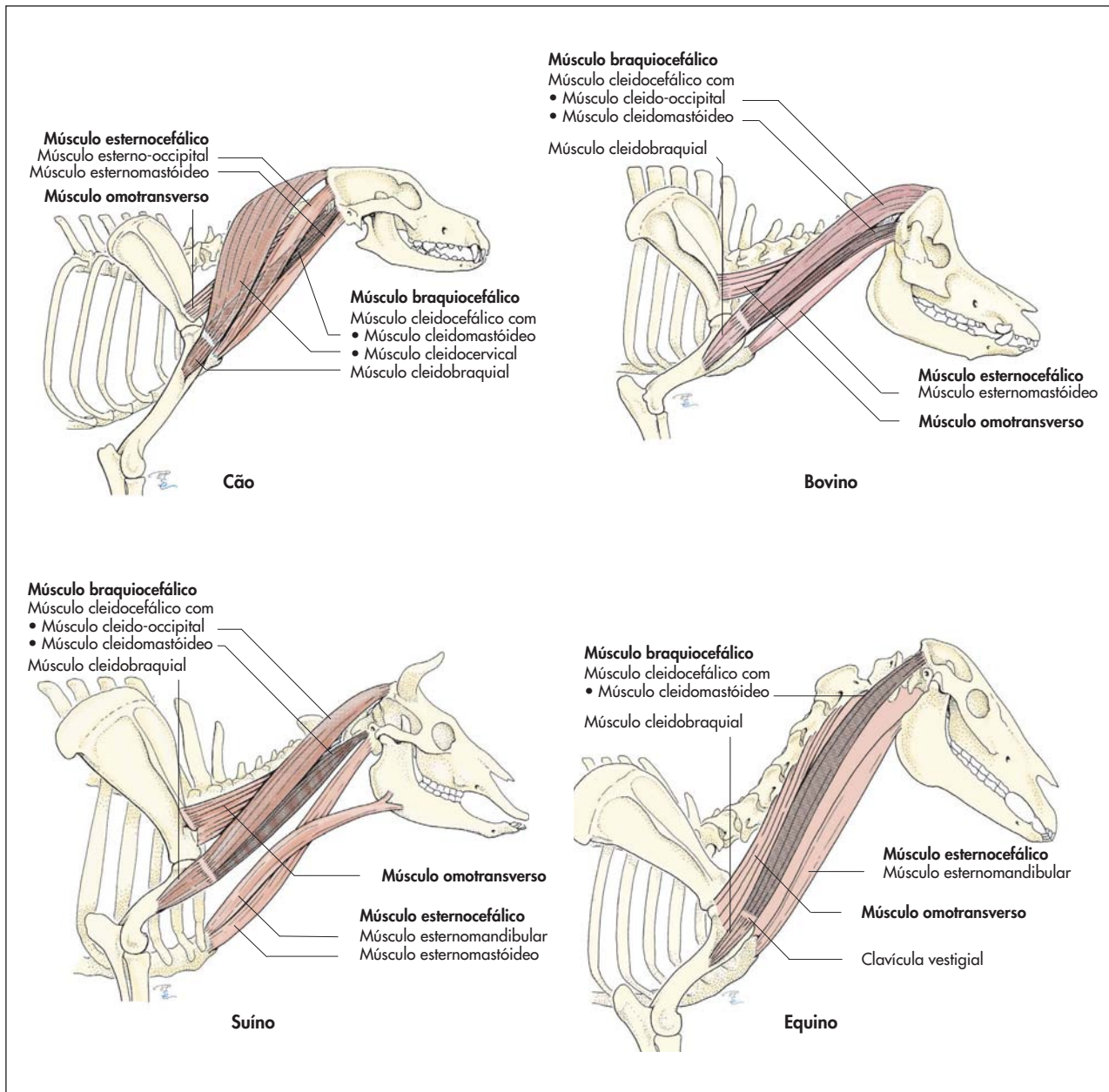


Figura 3-67 Músculo esternocleidomastóideo dos mamíferos domésticos (representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

- Músculo trapézio (m. trapezius);
- Músculo esternocleidomastóideo (m. sternocleidomastoideus):
 - Músculo esternocefálico (m. sternocephalicus);
 - Músculo braquiocefálico (m. brachiocephalicus);
- Músculo omotransverso (m. omotransversarius);
- Músculo latíssimo do dorso ou grande dorsal (m. latissimus dorsi);
- Músculo peitoral superficial (m. pectoralis superficialis).

O **músculo trapézio** é um músculo triangular, fino e largo. Ele se situa superficialmente e é composto por uma **parte**

cervical (pars cervicalis) e uma **parte torácica** (pars thoracica), divididas por uma faixa tendinosa. A parte cervical emerge da rafe mediodorsal do pescoço e a parte torácica emerge no ligamento supraespal e nos processos espinhosos dorsais, prolongando-se desde a 3ª vértebra cervical até a 9ª vértebra torácica. As duas partes terminam na espinha da escápula; a parte torácica se une com a fáscia toracolombar e a parte cervical com o músculo omotransverso.

O **músculo esternocleidomastóideo** (Fig. 3-67 e Tabs. 3-1 e 3-2) pode ser dividido em duas partes, o **músculo esternocefálico**, que se prolonga entre o esterno e a cabeça, e o **músculo braquiocefálico**, entre o úmero e a cabeça. Este último pode ser subdividido no **músculo cleidobraquial** distal entre a clavícula

Tabela 3-1 Músculo braquiocefálico, inervação através do nervo acessório, dos nervos cervicais e do nervo axilar

Espécie	Nome	Origem	Inserção	Função
Equino	Músculo cleidomastóideo	Processo mastoide do osso temporal e crista nugal	Na tuberosidade deltoide, crista do úmero, fásia do ombro como músculo cleidobraquial	Retrair a cabeça e o pescoço para baixo e para trás ao atuar bilateralmente. Quando o ombro está fixo, move lateralmente a cabeça, a fásia do braço superior e o pescoço
Bovino	Músculo cleido-occipital	Osso occipital, ligamento nugal	Na crista do úmero como músculo cleidobraquial	Veja acima
	Músculo cleidomastóideo	Processo mastoide, mandíbula		Veja acima
Cão	Músculo cleidocervical	Linha mediana do ligamento nugal e osso occipital	Intersecção clavicular como músculo cleidobraquial	Veja acima
	Músculo cleidomastóideo	Processo mastoide do osso temporal		Veja acima

vestigial e o úmero, e o **músculo cleidocefálico** proximal, entre a intersecção clavicular e a cabeça. A fixação das partes separadas desse músculo varia conforme a espécie, e unidades diversas são denominadas conforme suas diferenças.

Em carnívoros, o músculo esternocéfálico apresenta duas partes, o **músculo esternomastóideo** e o **músculo esterno-occipital** (m. sternomastoideus e m. sterno-occipitalis). Ambos emergem do manúbrio do esterno juntamente com os músculos de mesmo nome do membro contralateral, e se inserem no processo mastoide do osso temporal e na crista nugal do osso occipital, respectivamente (Fig. 3-67).

No bovino e no caprino, o músculo esternocéfálico também apresenta duas partes, o **músculo esternomastóideo** e o **músculo esternomandibular** (m. sternomastoideus e m. sternomandibularis). O músculo esternomastóideo apresenta a mesma fixação dos carnívoros. O músculo esternomandibular emerge do manúbrio do esterno e da 1ª costela, se projeta cranialmente, no sentido ventral ao sulco jugular e se fixa na mandíbula por meio de uma aponeurose.

No suíno, o músculo esternocéfálico é um músculo único denominado **músculo esterno-occipital** (m. sterno-occipitalis) e é semelhante ao mesmo músculo nos carnívoros.

No equino, o **músculo esternomandibular** (m. sternomandibularis) se origina desde o manúbrio do esterno, faz margem com a traqueia e o sulco jugular ventral e lateralmente, e se insere com um tendão fino na mandíbula (Fig. 3-67).

A parte proximal do **músculo braquiocefálico**, o **músculo cleidocefálico**, passa da inserção clavicular para diversas fixações na cabeça e no pescoço. O **músculo esternomastóideo** existe em todos os mamíferos domésticos, sendo que os carnívoros apresentam um **músculo cleidocervical** (m. cleidocervicalis) adicional, enquanto os ruminantes e o suíno apresentam um **músculo cleido-occipital** (m. cleido-occipitalis).

O **músculo cleidocervical** é um músculo superficial que se origina da linha média do pescoço e se une com o músculo cleidobraquial (Fig. 3-73). O **músculo cleidomastóideo** do equino se prolonga entre o osso temporal e também se une com o músculo cleidobraquial e se funde com o esplênio e o músculo longo da cabeça e o omotransverso. Ele também forma a margem dorsal do sulco jugular e cobre a face cranio lateral da articulação do ombro.

O **músculo cleidobraquial** (m. cleidobrachialis) se prolonga entre a clavícula vestigial e a crista do úmero, formando uma ponte com a articulação do ombro (Fig. 3-75).

O **músculo omotransverso** é um músculo forte e cilíndrico entre a asa do atlas, o processo transvers do eixo e a fásia que cobre a face lateral da articulação do ombro e a espinha da escápula (Fig. 3-67). Sua margem ventral se funde com a parte cervical do músculo trapézio e no equino ele se une com o músculo cleidomastóideo (Fig. 3-67).

O **músculo latíssimo do dorso** (grande dorsal) é achatado e longo, com uma origem larga desde a fásia toracolombar, e situa-se no sentido caudal à escápula na face lateral do tórax e do tronco (Figs. 3-68 e seguintes). Suas fibras se orientam em uma direção cranioventral e convergem para sua inserção no tubérculo redondo maior do úmero.

Em carnívoros, o músculo latíssimo do dorso apresenta fixações adicionais nas últimas vértebras torácicas, nas vértebras lombares e nas costelas. Suas fibras cranioventrais passam sob o músculo tríceps braquial e finalizam com uma aponeurose, a qual se mescla parcialmente com o tendão do músculo redondo maior para se inserir na tuberosidade redonda maior. Como se ramifica para o músculo peitoral profundo, ele também se fixa à crista do tubérculo maior.

No equino, o músculo latíssimo do dorso é bastante forte. Ele se origina do ligamento supraespinhal das vértebras torácicas e lombares e da fásia toracolombar. Sua margem cranial cobre

Tabela 3-2 Músculo esternocéfálico, inervação pelo ramo ventral do nervo acessório

Espécie	Nome	Origem	Inserção	Função
Equino	Músculo esternomandibular	Manúbrio	Margem da mandíbula voltada para o pescoço	Flexor da cabeça e pescoço; ao agir bilateralmente, retrai a cabeça e o pescoço lateralmente. Ao agir unilateralmente, fixa a cabeça durante a deglutição
Bovino	Músculo esternomandibular	Manúbrio e 1ª costela	Margem rostral do músculo masseter, fáscia bucal	Veja acima
	Músculo esternomastóideo	Manúbrio	Ossos temporais	Veja acima
Cão	Músculo esterno-occipital	Manúbrio	Crista nuchal	Veja acima
	Músculo esternomastóideo	Manúbrio	Processo mastoide	Veja acima

o ângulo caudal e a cartilagem escapular. Seu tendão se insere com o músculo tensor da fáscia do antebraço e o músculo redondo maior na face medial do úmero proximal.

Os **músculos peitorais superficiais** ocupam o espaço entre a parte ventral da parede torácica e a parte proximal do membro torácico, formando a face ventral da axila (Figs. 3-72 a 3-75). Eles são compostos por dois músculos, o **descendente** (m. pectoralis descendens) e o **músculo peitoral transverso** (m. pectoralis transversus). O **músculo peitoral descendente** se origina do manúbrio do esterno e termina na crista do tubérculo maior do úmero. O músculo transverso emerge caudal ao músculo peitoral descendente desde a face ventral do esterno e se mescla com a fáscia do antebraço.

Em carnívoros, o músculo peitoral descendente é estreito, no formato de uma faixa, e difícil de distinguir do músculo peitoral transverso, que é mais espesso. Ambos cobrem o músculo bíceps braquial e terminam juntos na crista do tubérculo maior do úmero.

No equino, o músculo peitoral descendente forma uma proeminência distinta cranial ao esterno, a qual é visível sob a pele no animal vivo, e se prolonga entre o manúbrio do esterno e a crista do úmero. O **músculo peitoral transverso** se origina das seis primeiras cartilagens costais e do esterno e se une à fáscia do antebraço na face medial do cotovelo.

Camada profunda da musculatura extrínseca do membro torácico

A camada profunda da cintura escapular do membro torácico fornece a suspensão muscular do tórax entre os membros e desempenha uma função importante no movimento do pescoço e dos membros. Ela compreende:

- Músculo peitoral profundo (m. pectoralis profundus);
- Músculo subclávio (m. subclavius);
- Músculo rombóideo (m. rhomboideus);
- Músculo serrátil ventral (m. serratus ventralis).

O **músculo peitoral profundo** é um músculo forte que se origina no esterno, na cartilagem xifóidea e nas cartilagens costais e se insere na vista medial ou lateral do úmero proximal (Fig. 3-72) em espécies diferentes.

Em carnívoros, ele pode ser dividido em uma parte profunda maior e uma parte superficial menor. As duas partes emergem do esterno e da fáscia profunda do tronco. Suas fibras correm no sentido cranioventral e terminam no tubérculo menor na face medial do úmero, sob o músculo peitoral transverso. Um destacamento lateral une a aponeurose do músculo bíceps do antebraço para se inserir no tubérculo maior. A parte superficial se irradia até a fáscia medial do braço.

O **músculo peitoral profundo** é o maior músculo peitoral no equino e emerge da túnica abdominal, da face lateral do esterno, das cartilagens costais e das costelas. Ele se insere com dois ramos nos tubérculos menor e maior do úmero e no tubérculo supraglenoidal da escápula.

Em ruminantes, o **músculo subclávio** é uma faixa estreita que se origina da primeira cartilagem costal e se mescla com o tendão de inserção do **músculo braquiocefálico**. No suíno e no equino, ele emerge da 2ª à 4ª cartilagem costal, passa sobre a articulação do ombro e se une com a aponeurose do músculo supraespal. O músculo subclávio não está presente em carnívoros.

O **músculo rombóideo** se situa profundamente sob o músculo trapézio e se insere na face medial da parte dorsal da escápula. Ele apresenta duas partes, uma **parte cervical** (m. rhomboideus cervicis), que se origina dos processos espinhosos das vértebras cervicais, e uma **parte torácica** (m. rhomboideus thoracis), que se origina dos processos espinhosos das vértebras torácicas craniais.

Em carnívoros há uma terceira parte, a parte capital (m. rhomboideus capitis), que emerge da rafe tendinosa do pescoço. No equino, a parte cervical do músculo rombóideo se origina do ligamento nuchal na altura do eixo e se une com o músculo trapézio até se inserir na face medial da cartilagem dorsal da escápula (Fig. 2-12). Os músculos rombóideos formam a cernelha do animal.

O **músculo serrátil ventral** constitui a parte mais importante da suspensão muscular do tórax entre os membros torá-

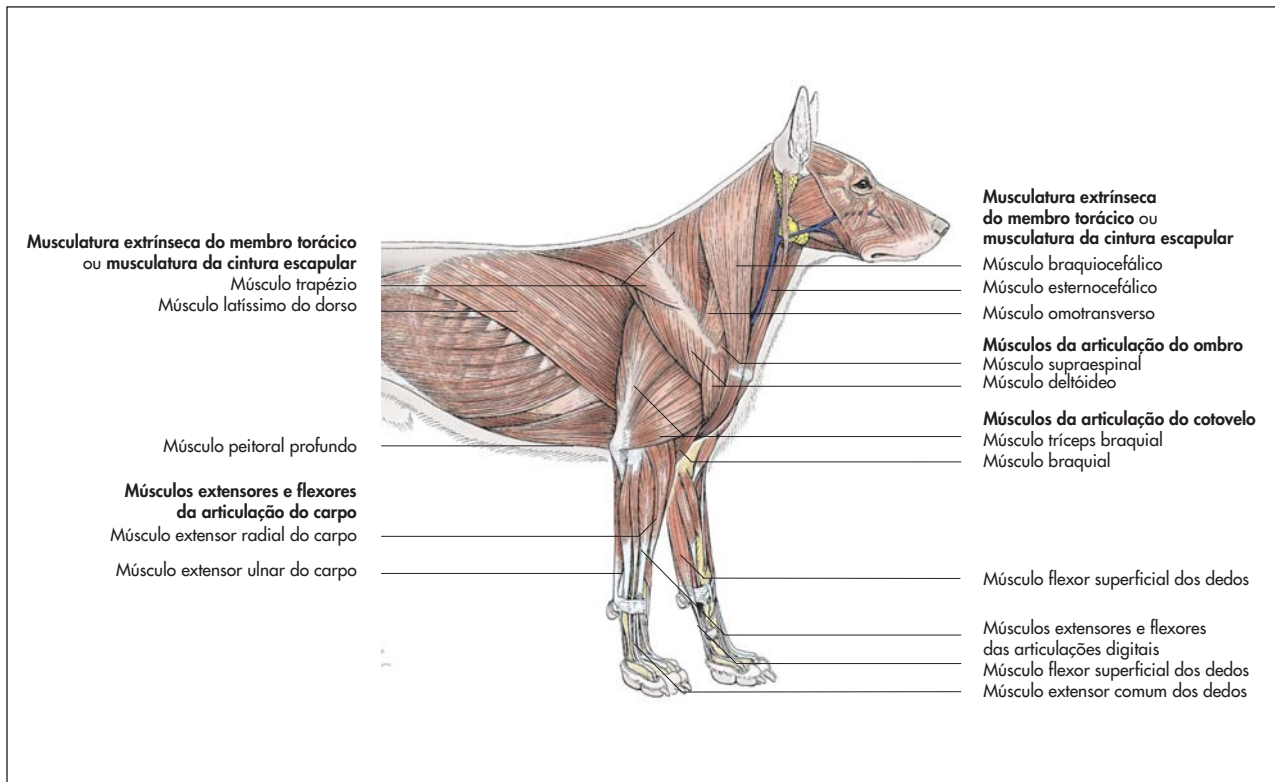


Figura 3-68 Camadas superficiais da musculatura extrínseca e intrínseca do membro torácico do cão (representação esquemática).

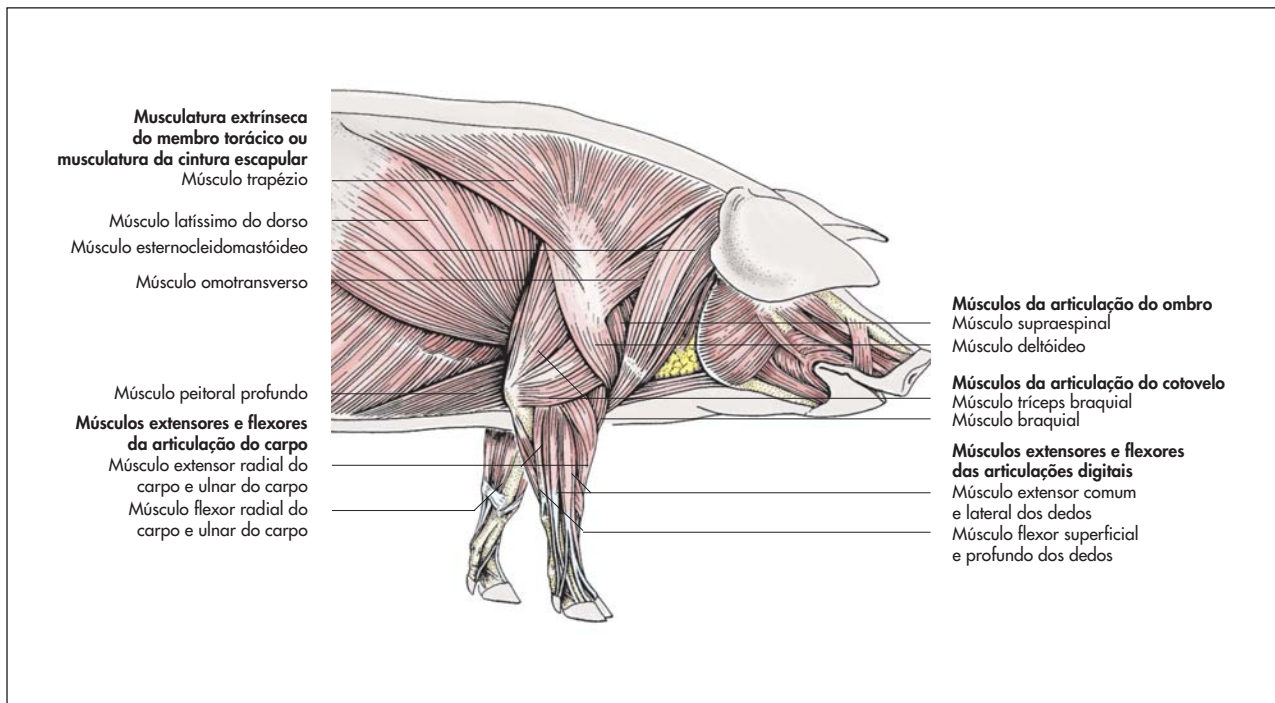


Figura 3-69 Camadas superficiais da musculatura extrínseca e intrínseca do membro torácico do suíno (representação esquemática).

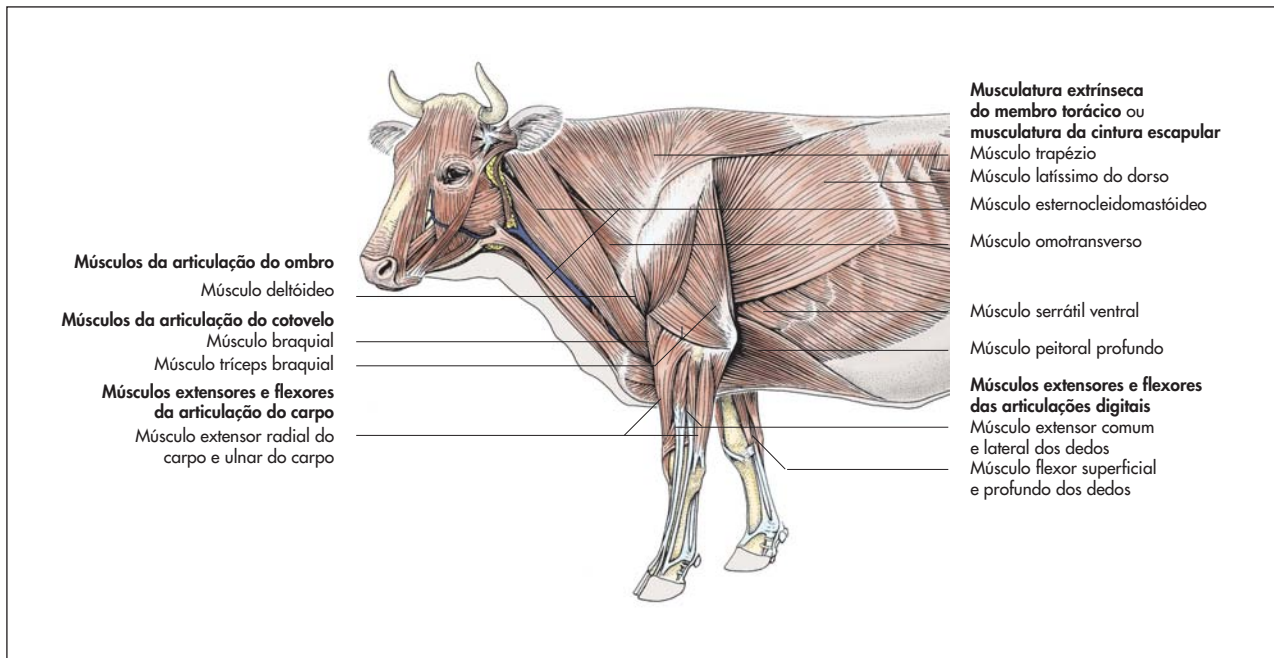


Figura 3-70 Camadas superficiais da musculatura extrínseca e intrínseca do membro torácico do bovino (representação esquemática).

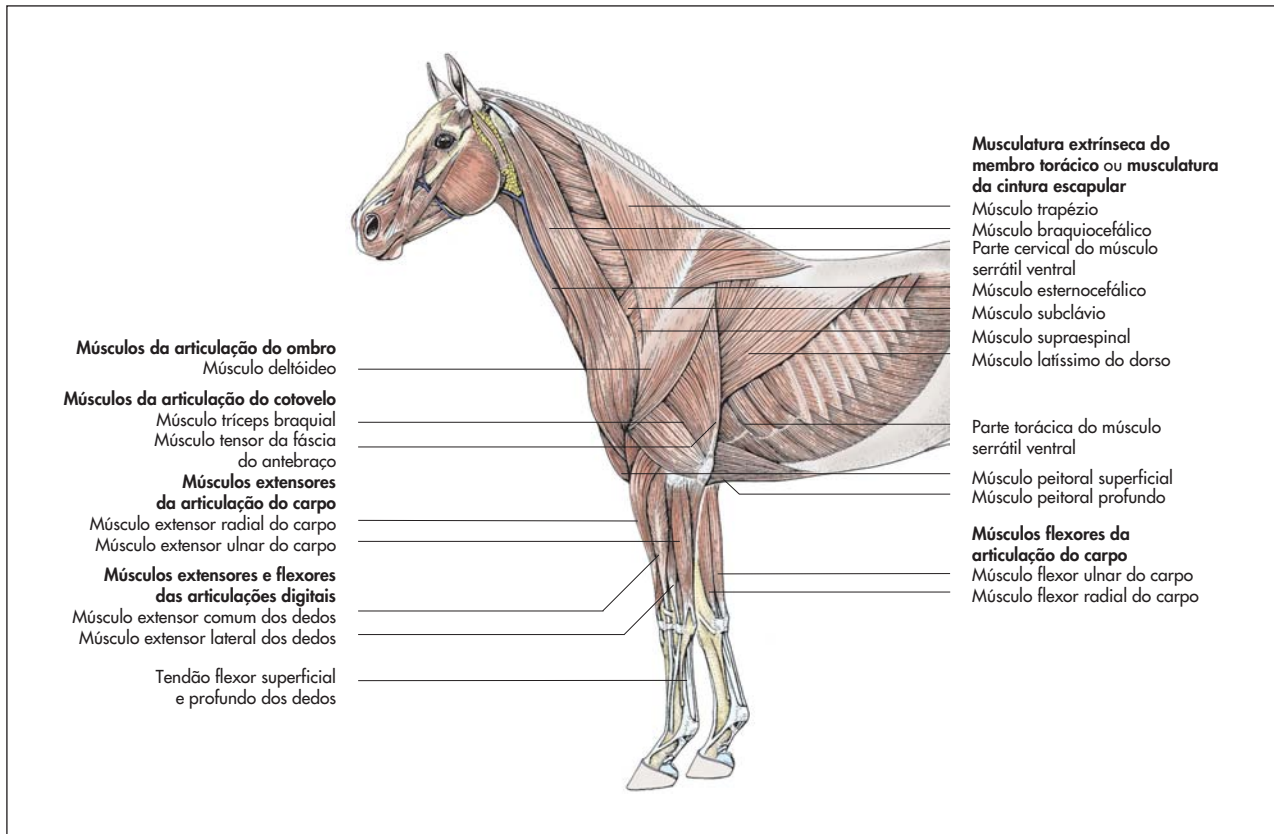


Figura 3-71 Camadas superficiais da musculatura extrínseca e intrínseca do membro torácico do equino (representação esquemática).

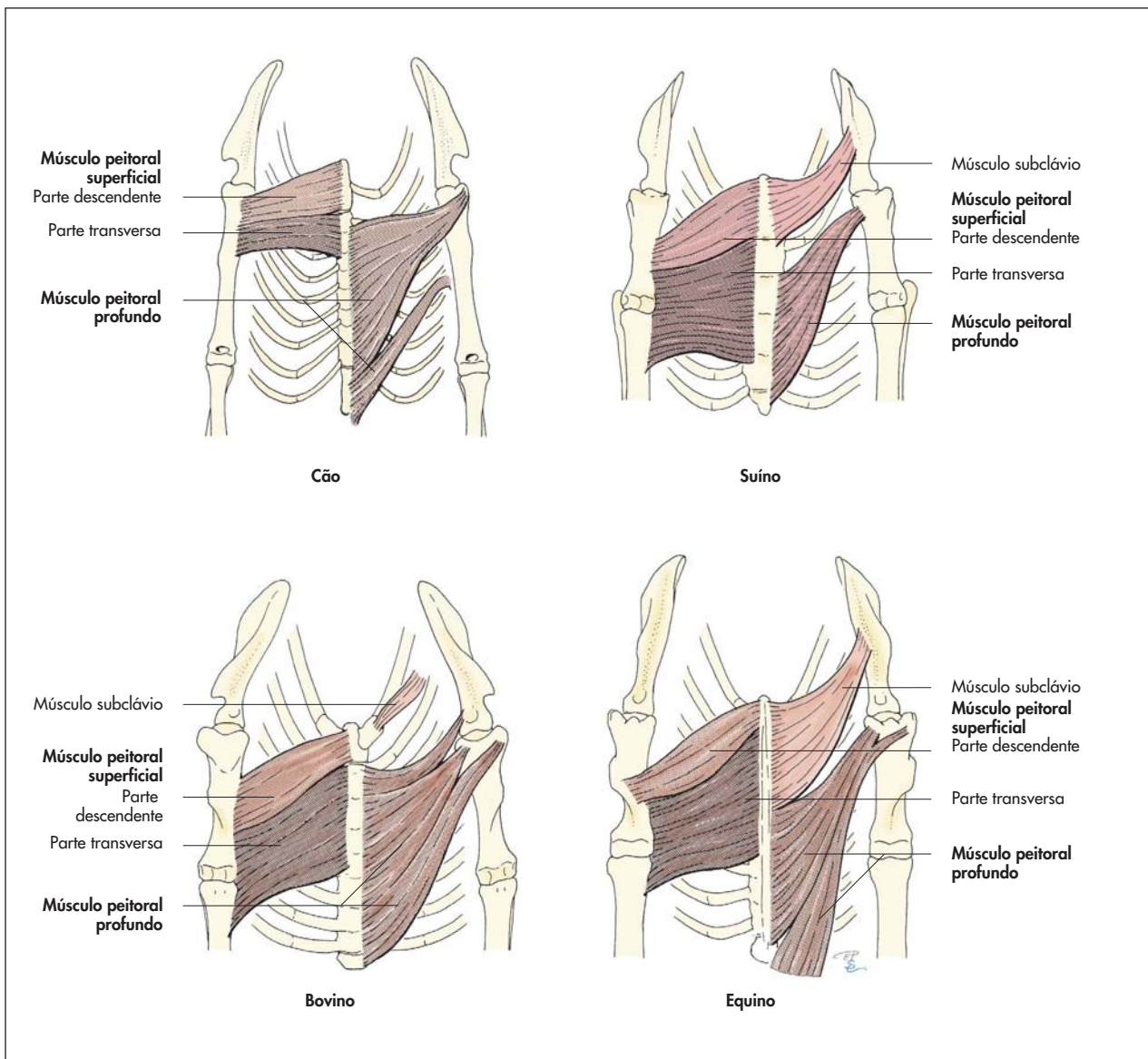


Figura 3-72 Músculos peitorais dos mamíferos domésticos (representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

cicos. Trata-se de um grande músculo em forma de leque que pode ser dividido em uma **parte cervical** (m. serratus ventralis cervicis) cranial e uma **parte torácica** (m. serratus ventralis thoracis) caudal. A parte cervical tem origem ampla desde os processos transversos das vértebras cervicais e a parte torácica das primeiras sete costelas. Os ventres musculares são bastante fortes e apresentam várias intersecções tendíneas. As fibras musculares convergem até se inserirem na face medial da escápula (facies serrata) e na cartilagem escapular (Fig. 2-12).

Musculatura intrínseca do membro torácico

Os músculos intrínsecos do membro torácico são responsáveis pelos movimentos de cada parte do membro, juntamente com as

articulações e ligamentos. Sua função principal é a extensão e flexão das articulações, mas também são possíveis abdução, adução e rotação, dependendo da estrutura da articulação que eles influenciam. Eles podem ser divididos em:

- Músculos da articulação do ombro;
- Músculos da articulação do cotovelo;
- Músculos das articulações radioulnares;
- Músculos das articulações do carpo;
- Músculos dos dedos.

Músculos da articulação do ombro

Os músculos da articulação do ombro se originam da escápula e terminam no úmero. Eles funcionam como flexores ou extenso-

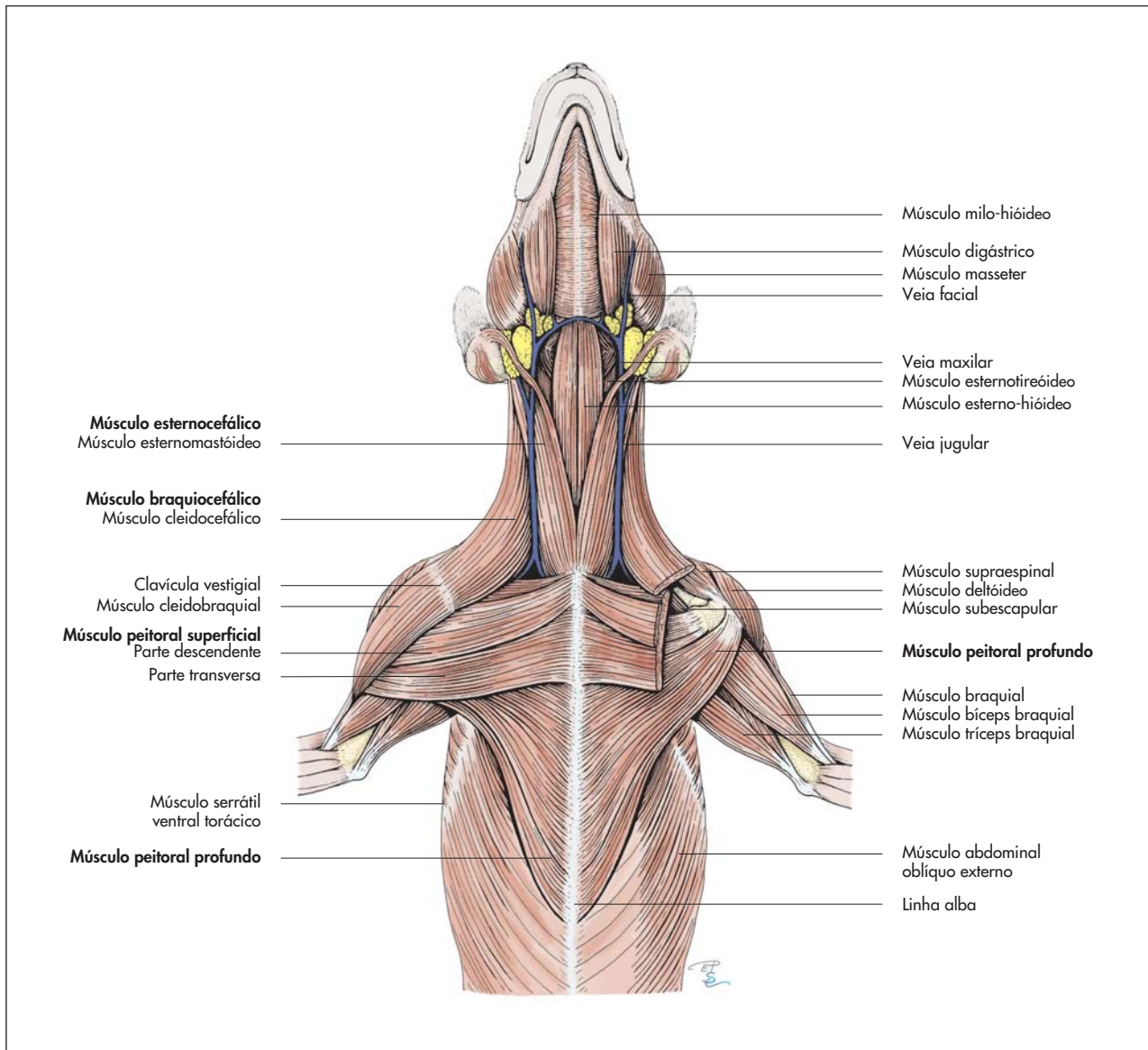


Figura 3-73 Músculos peitorais e cervicais ventrais do cão (representação esquemática, vista ventral), segundo Anderson e Anderson, 1994.

res, ou ainda podem atuar como ligamentos para sustentar essa articulação em dobradiça (Tab. 3-4). Os músculos podem ser agrupados conforme sua localização.

Músculos laterais do ombro

- Músculo supraespinal (m. supraspinatus);
- Músculo infraespinal (m. infraspinatus);
- Músculo deltóideo (m. deltoideus);
- Músculo redondo menor (m. teres minor).

O **músculo supraespinal** emerge da fossa supraespinal da escápula e a preenche, ultrapassando-a cranialmente (Figs. 3-76, 3-81 e 3-83). No sentido distal, ele se curva sobre o lado exten-

sor da articulação do ombro e termina com um forte tendão no tubérculo maior do úmero em carnívoros e com dois tendões nos tubérculos menor e maior nos outros mamíferos domésticos. Entre os dois tendões, corre o tendão de origem do músculo bíceps braquial no sulco intertubercular. O músculo se funde parcialmente à cápsula articular da articulação do ombro. O músculo supraespinal prolonga e estabiliza a articulação do ombro.

O **músculo infraespinal** situa-se na fossa infraespinal e a ultrapassa caudalmente. Ele emerge da fossa e da espinha da escápula e passa sobre a face lateral da articulação do ombro, onde se torna um tendão reforçado (Figs. 3-76 e 3-81). Em carnívoros ele termina com um tendão no tubérculo maior, onde uma **bolsa sinovial** se interpõe entre o tendão de inserção e o osso (bursa subtendinea musculi infraspinati). Em ruminantes e no equino, o tendão infraespinal se divide em uma parte profunda, a qual se

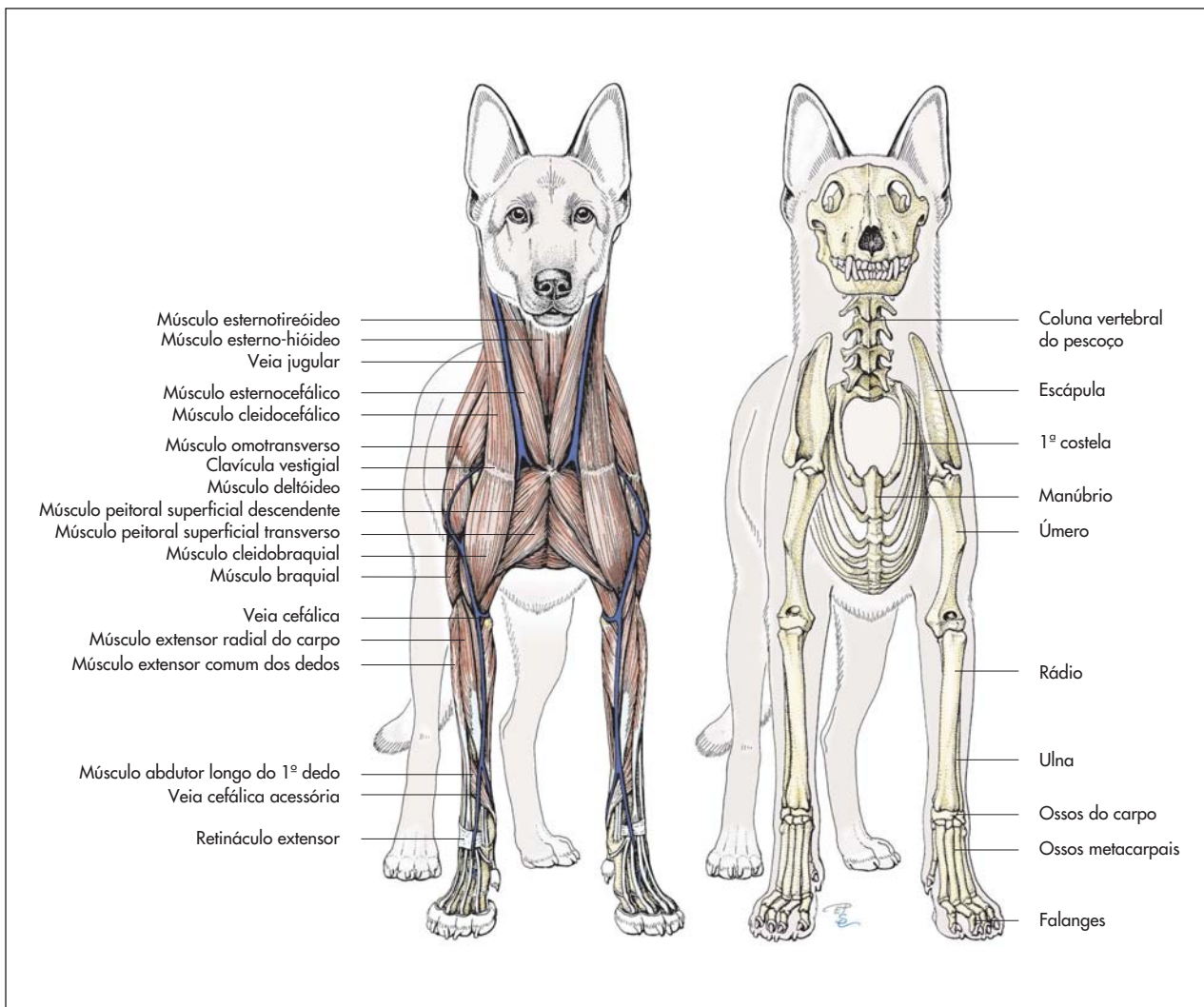


Figura 3-74 Musculatura superficial cervical, torácica e intrínseca do ombro e esqueleto do cão (representação esquemática, vista frontal).

insere no tubérculo maior do úmero, e uma parte superficial mais forte, a qual se insere na direção distal ao tubérculo maior na face lateral do úmero. Em ruminantes, cada um dos dois tendões de inserção passam sobre uma bolsa sinovial, enquanto no equino apenas o tendão superficial apresenta uma bolsa sinovial. No equino, o músculo infraespal é um músculo tendíneo reforçado, coberto pela aponeurose do músculo deltóideo. A bolsa interposta entre a parte superficial do tendão de inserção e o osso pode ser puncionada na margem cranial desse tendão.

O músculo infraespal funciona como um ligamento colateral lateral da articulação do ombro e proporciona flexão ou extensão da articulação dependendo da posição da articulação. Ele também atua como rotador lateral e abdutor da articulação do ombro, especialmente em carnívoros.

O **músculo deltóideo** é um músculo plano que se situa diretamente sob a pele (Figs. 3-76 e 3-81) e se prolonga entre a escápula e a tuberosidade deltoide do úmero.

Ele apresenta uma cabeça de origem no equino e no suíno, emergindo desde a espinha da escápula através de uma aponeurose. Em ruminantes e em carnívoros, há duas cabeças que emergem desde a espinha da escápula com uma aponeurose (pars scapularis) e do acrômio (pars acromialis). Ambas se inserem na tuberosidade deltoide do úmero após passarem sobre a face caudolateral da articulação do ombro.

No equino, a aponeurose do músculo deltóideo se funde parcialmente ao músculo infraespal. O músculo deltóideo é um flexor da articulação do ombro e proporciona abdução e rotação, especialmente em carnívoros.

O **músculo redondo menor** é um músculo redondo somente em carnívoros; nos outros mamíferos domésticos é triangular. Ele se situa profundamente sob o músculo deltóideo na face caudolateral do ombro (Figs. 3-76 e 3-78). Ele se origina desde o terço distal da margem caudal da escápula e atravessa para o lado flexor da articulação do ombro para se inserir na

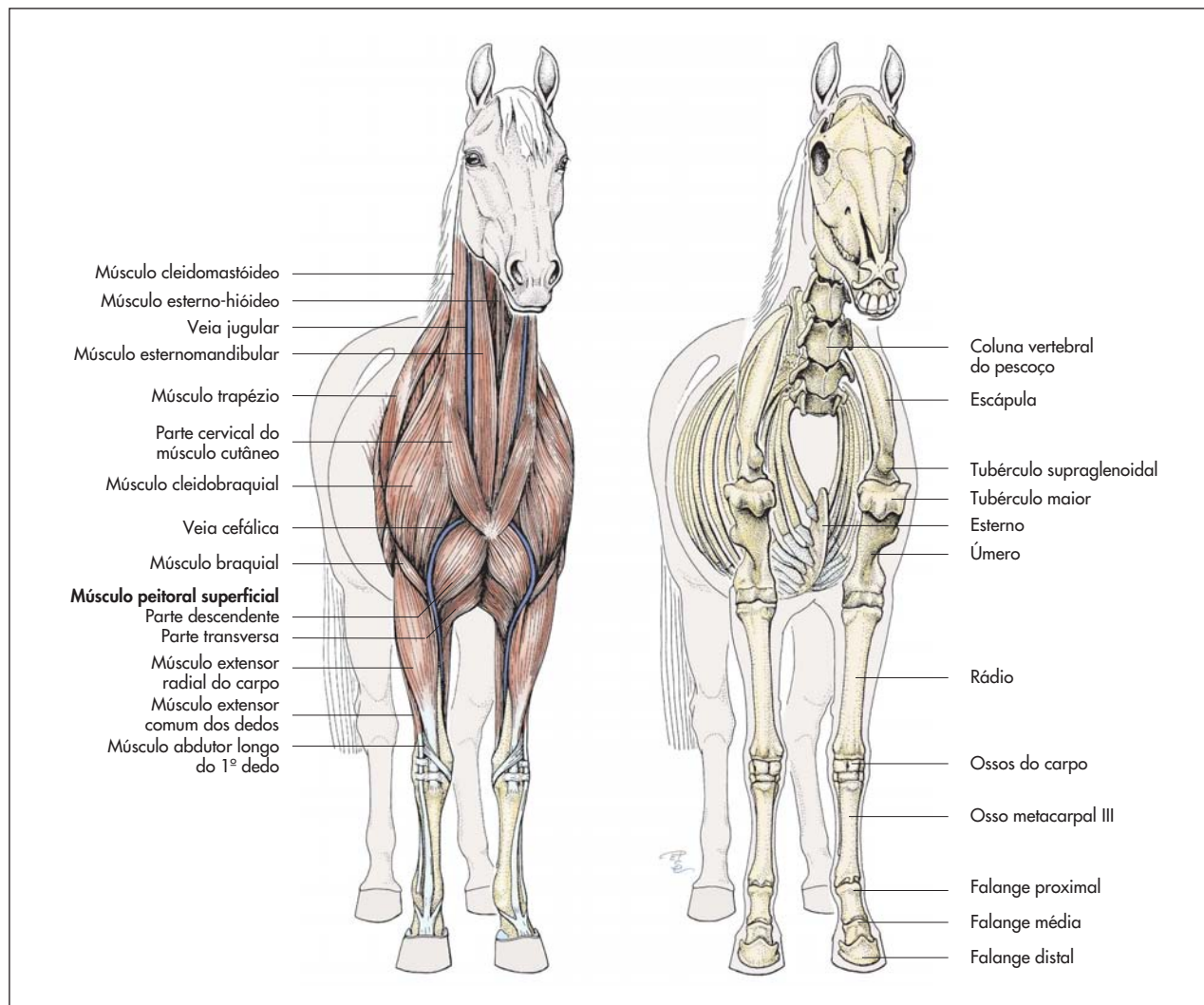


Figura 3-75 Musculatura superficial cervical, torácica e intrínseca do ombro e esqueleto do equino (representação esquemática, vista frontal).

tuberosidade redonda menor. No gato ele é coberto pelo músculo infraespal e pelo músculo tríceps braquial e se origina desde a margem caudal da escápula e do tubérculo infraglenoidal. O músculo redondo menor flexiona a articulação do ombro.

Músculos mediais do ombro

- Músculo redondo maior (m. teres major);
- Músculo articular da articulação do ombro (m. articularis humeri);
- Músculo subescapular; (m. subscapularis);
- Músculo coracobraquial (m. coracobrachialis).

O **músculo redondo maior** é um músculo plano e longo que emerge do ângulo caudal e da margem da escápula, passa sobre o lado flexor da articulação do ombro e termina na tuberosidade

redonda maior (Figs. 3-76, 3-77 e 3-83). No gato ele é relativamente mais forte do que no cão, devido à sua fusão com o tendão de inserção do músculo latíssimo do dorso. Ele é um flexor da articulação do ombro e proporciona a adução do membro.

O **músculo articular da articulação do ombro** é um músculo pequeno presente no equino, eventualmente presente no suíno e ausente nos outros mamíferos domésticos. Ele se situa na face flexora da articulação do ombro diretamente adjacente à cápsula articular. Ele se prolonga entre a escápula distal e o úmero proximal. O músculo articular da articulação do ombro tensiona a cápsula articular.

O **músculo subescapular** é um músculo amplo e plano que ocupa a fossa de mesmo nome, a qual ele ultrapassa cranial e caudalmente (Figs. 3-76 e 3-83). Ele emerge desde a fossa, cruza a articulação do ombro na face medial e se insere profundamente em relação ao músculo coracobraquial, no tubérculo menor do úmero. Ele é dividido em diversas partes por faixas tendíneas e

Tabela 3-3 Musculatura da cintura escapular (ou musculatura extrínseca do membro torácico)

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Camada superficial da musculatura do ombro			
Músculo trapézio Ramo dorsal do nervo acessório	Ligamento nugal, ligamento supraespinhal	Espinha da escápula	Fixar o ombro; elevar, abduzir e projetar o membro para a frente
Músculo omotransverso Nervo acessório	Asa do atlas ou processo transverso da 2ª vértebra cervical	Extremidade distal da espinha da escápula	Retrair o pescoço para baixo e para os lados; projetar a escápula para a frente
Músculo latíssimo do dorso Nervo toracodorsal	Fáscia toracolombar	Tuberosidade redonda maior do úmero	Retrair o membro para trás; antagonista do músculo braquiocefálico
Músculo peitoral superficial: – Músculo peitoral superficial transverso Nervos torácicos craniais e caudais	Esterno desde a cartilagem da 1ª à 6ª costela	Fáscia do braço inferior	Mover o membro para a frente e para trás; direcionar o tronco para os lados
– Músculo peitoral superficial descendente Nervos torácicos craniais e caudais	Manúbrio do esterno	Crista do úmero	Veja acima
Camada profunda da musculatura do ombro			
Músculo peitoral profundo Nervos peitorais craniais e caudais	Esterno desde a cartilagem da 4ª costela	Tubérculo menor do úmero	Retrair o membro, sustentar o tronco e movimentá-lo cranialmente sobre o membro projetado; extensor da articulação do ombro
Músculo subclávio Nervos torácicos craniais	Cartilagem da 1ª à 4ª costela	Epimísio do músculo supraespinhal	Fixar a escápula
Músculo rombóide Ramos dorsais e ventrais dos nervos cervicais e torácicos	Ligamento nugal desde a 2ª à 6ª vértebra cervical até a 7ª vértebra torácica	Face medial da base da escápula e cartilagem escapular	Projetar o membro e fixar a escápula contra o tronco; elevar o membro e o pescoço
Músculo serrátil ventral Ramos dorsais e ventrais dos nervos cervicais, nervo torácico longo	1ª à 7ª costela e processos transversos das vértebras cervicais	Face do músculo serrátil	Sustentar o tronco; mover a escápula e o tronco para trás e para a frente

funciona como um ligamento colateral medial da articulação do ombro. Sua função principal é de extensor da articulação, mas também pode contribuir para manter a flexão.

O **músculo coracobraquial** é um músculo plano que emerge do processo coracoide da escápula (Figs. 3-76 e 3-77). Seu tendão de origem emerge entre os músculos supraespinhal e subescapular, onde é protegido por uma bolsa sinovial. Ele se prolonga caudodistalmente sobre a face medial da articulação do ombro e termina na tuberosidade maior do úmero e também no sentido distal mais adiante na face medial do corpo do úmero. Ele funciona como adutor do braço e gira a articulação do ombro lateralmente.

Músculos da articulação do cotovelo

Os músculos desse grupo emergem ou da escápula ou do úmero e se inserem na parte proximal da ulna ou do rádio. Eles formam uma ponte entre as articulações do ombro e do cotovelo ou são voltados apenas para a articulação do cotovelo.

A flexão e extensão da articulação do cotovelo constituem sua função principal, mas eles também estabilizam o membro durante a fase de apoio da locomoção. Os músculos da articulação do cotovelo (Tab. 3-5) são:

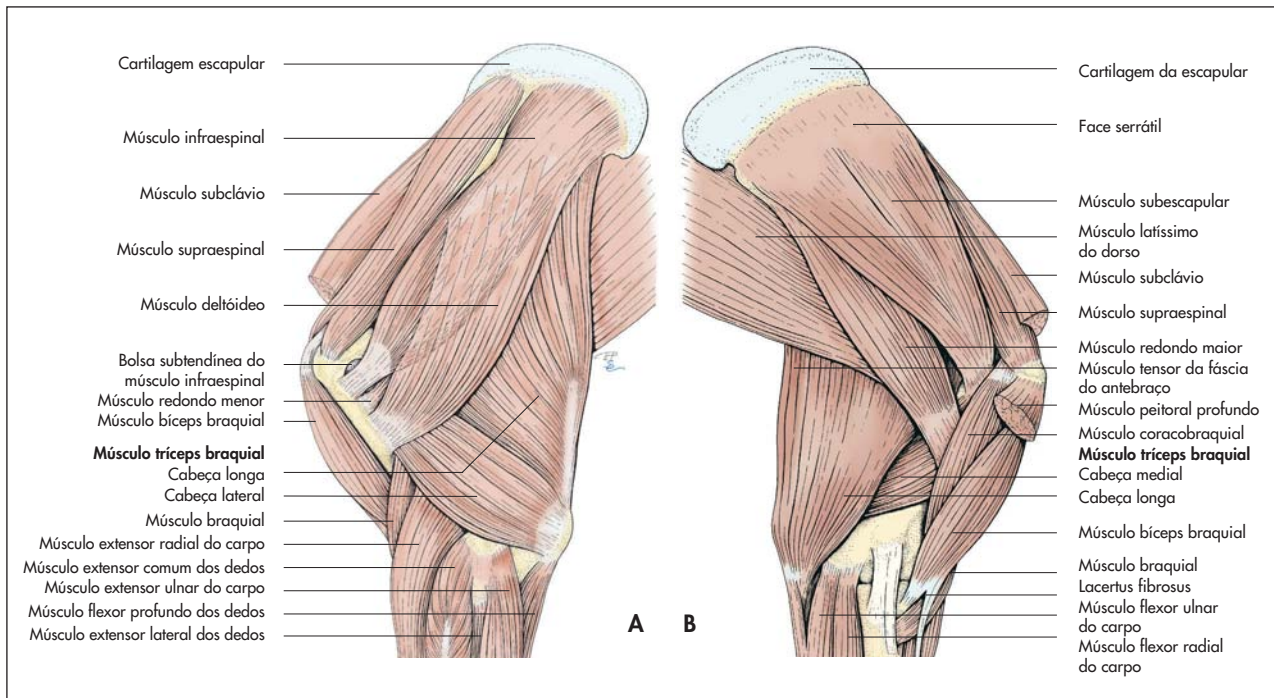


Figura 3-76 Músculos da articulação do ombro e do cotovelo esquerdos do equino (representação esquemática, A: vista lateral; B: vista medial).

- Músculo braquial (m. brachialis);
- Músculo bíceps braquial (m. biceps brachii);
- Músculo tríceps braquial (m. triceps brachii);
- Músculo ancôneo (m. anconeus);
- Músculo tensor da fáscia do antebraço (m. tensor fasciae antebrachii).

Com origem na face caudal do úmero proximal, imediatamente distal ao colo do úmero, o **músculo braquial** curva-se sobre a face lateral no sulco espiral do úmero, e finalmente alcança o lado medial, onde se insere nas tuberosidades radial e ulnar (Figs. 3-76 e seguintes). No equino, o músculo braquial termina com um tendão na face medial do rádio, imediatamente distal ao músculo bíceps braquial, e uma ramificação passa sob o ligamento colateral medial para se inserir na membrana interóssea da articulação do cotovelo. O músculo braquial atua como flexor da articulação do cotovelo.

O **músculo bíceps braquial** é um músculo biarticular reforçado que faz uma ponte entre as articulações do ombro e do cotovelo. Ao contrário do que ocorre em humanos, ele possui apenas um tendão de origem nos mamíferos domésticos, com o qual ele se inicia no tubérculo supraglenoidal da escápula (Figs. 3-76 e seguintes). Ele atravessa para o lado extensor da articulação do ombro através do sulco intertubercular e corre distalmente ao longo da face craniomedial do úmero.

Na altura da articulação do cotovelo, o músculo se bifurca em duas partes. A mais forte das duas se insere na tuberosidade radial e a outra na ulna proximal. Algumas fibras (**lacertus fibrosus**) se prolongam ainda mais distalmente até se irradiarem no radial do carpo extensor e na fáscia do antebraço (Figs. 3-76, 3-93 e 3-94).

Em carnívoros, o músculo bíceps braquial dobra-se para dentro da cápsula da articulação do ombro cranialmente e, desse modo, forma uma bainha sinovial na região do sulco intertubercular. Uma **faixa transversa** (ligamentum transversum humeri) entre os tubérculos maior e menor do úmero mantém o músculo em posição (Figs. 3-33 e 3-77). No cão, um tendão se insere no processo coronoide medial da ulna, e o outro tendão, mais delgado, se insere na tuberosidade radial.

Em ruminantes, uma **bolsa intertubercular** (bursa intertubercularis) se interpõe entre o tendão de origem do músculo bíceps braquial e o sulco intertubercular. Seus dois tendões de inserção terminam na tuberosidade radial, no ligamento colateral medial e na face cranial do rádio proximal.

No equino ele é um músculo volumoso com várias interseções tendíneas. Sua passagem através do sulco intertubercular é facilitada pela ampla **bolsa bicipital** (bursa intertubercularis). Essa bolsa mede cerca de 10 cm de comprimento e se projeta além das margens dos músculos bíceps braquiais. Ela situa-se ao lado do músculo supraespal e do músculo peitoral profundo. Pode-se executar sinoviocentese ao se inserir uma agulha na altura da tuberosidade deltoide na margem do tendão bíceps na direção proximal.

O músculo é dividido distalmente em uma parte lateral e outra medial. A parte medial termina na tuberosidade radial e a parte lateral se insere na extremidade proximal do rádio e da ulna. Ele também destaca fibras (**lacertus fibrosus**) para a fáscia do antebraço e o músculo extensor radial do carpo (Figs. 3-69 e 3-87). Uma bolsa sinovial pode estar presente na parte proximal do rádio, abaixo do tendão lateral de inserção. O músculo bíceps braquial serve para a flexão da articulação do cotovelo e para a extensão da articulação do ombro. Ele também estabiliza a articulação do ombro durante a posição ereta ou durante a fase de apoio da locomoção, particularmente importante no equino.

Tabela 3-4 Músculos da articulação do ombro

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Musculatura lateral do ombro			
Músculo supraespal Nervo supraescapular	Fossa supraespal	Tubérculo maior e menor	Extensor da articulação do ombro
Músculo infraespal Nervo supraescapular	Fossa infraespal	Proximal no úmero	Flexor da articulação do ombro; seu tendão funciona como um ligamento colateral lateral
Músculo deltoídeo Nervo axilar	Espinha da escápula e margem caudal da escápula	Tuberosidade deltoídeo	Flexor da articulação do ombro; abdutor do braço superior
Músculo redondo menor Nervo axilar	Margem caudal da escápula	Tuberosidade redonda menor	Flexor da articulação do ombro
Musculatura medial do ombro			
Músculo redondo maior Nervo axilar	Margem caudal da escápula	Tuberosidade redonda maior	Flexor da articulação do ombro
Músculo articular da articulação do ombro Nervo axilar	Borda da cavidade glenoidal	Colo do úmero	Tensor da cápsula articular da articulação do ombro
Músculo subescapular Nervos subescapulares	Fossa subescapular	Tubérculo menor	Extensor ou flexor da articulação do ombro; seu tendão funciona como um ligamento colateral medial
Músculo coracobraquial Nervo musculocutâneo	Processo coracoide	Face medial do úmero	Mover o braço superior para dentro e caudalmente

O **músculo tríceps braquial** preenche o triângulo entre a margem caudal da escápula, o úmero e o olécrano (Figs. 3-76, 3-81 e 3-83). Sua margem caudal (margo tricipitalis) se prolonga desde o olécrano na direção da cernelha e é facilmente visível sob a pele no animal vivo.

O **músculo tríceps braquial** possui três cabeças de origem: uma cabeça longa, uma lateral e outra medial e, no cão, uma cabeça acessória extra. A **cabeça longa** (capitum longum) emerge desde a margem caudal da escápula; a **cabeça lateral** (caput laterale), da face lateral do corpo do úmero, e a **cabeça medial** (caput mediale), da face medial do corpo do úmero. No cão, a **cabeça acessória** (caput accessorius) se origina da parte caudal do colo do úmero e se funde com as cabeças longa e lateral. O **músculo tríceps braquial** é um músculo potente, sendo que a cabeça longa é a maior e mais longa das três cabeças, e a cabeça medial, a menor. A cabeça lateral é um músculo quadrilátero potente, o qual se origina da tuberosidade deltoídeo do úmero, da fásia do braço e da linha tricipital, a qual se prolonga desde a tuberosidade deltoídeo até o colo do úmero. Ela se funde com a cabeça longa e se insere na face lateral do olécrano. A cabeça medial emerge próxima da tuberosidade redonda e termina na face medial do olécrano. No cão, todas as cabeças terminam com um tendão comum de inserção no olécrano. Uma **bolsa sinovial** (bursa subtendinea tricipitis brachii) se interpõe entre o tendão de inserção e o olécrano.

O **músculo tríceps braquial** flexiona e estabiliza a articulação do cotovelo. Como a cabeça longa do **músculo tríceps braquial** abrange duas articulações, ele atua como um flexor da articulação do ombro durante a fase de sustentação da locomoção e como um extensor da articulação do cotovelo.

O **músculo ancôneo** é curto porém potente, situado sob o **músculo tríceps braquial** na face caudal da extremidade distal do úmero (Fig. 3-78). Ele emerge das faces distais do úmero e dos epicôndilos do úmero, forma uma ponte entre a fossa do olécrano e se insere na face lateral do olécrano. Ele se une à cabeça lateral do **músculo tríceps braquial** no equino e no bovino, mas permanece como um músculo separado nos outros mamíferos domésticos. O **músculo ancôneo** é extensor da articulação do cotovelo.

O **músculo tensor da fásia do antebraço** é um músculo plano, que se situa na face medial do **músculo tríceps braquial** (Fig. 3-71). Sua origem é uma ampla aponeurose do **músculo latíssimo do dorso** (carnívoros) e da margem caudal da escápula (ruminantes e equino) e irradia-se até a fásia do antebraço. Ele é o principal tensor dessa fásia e atua como extensor da articulação do cotovelo.

Músculos das articulações radioulnares

As funções principais dos músculos das articulações radioulnares são supinação e pronação. Eles são bem-desenvolvidos e

Tabela 3-5 Músculos da articulação do cotovelo

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo braquial Nervo musculocutâneo, nervo radial	Caudal no colo do úmero	Medial no rádio e na ulna	Flexor da articulação do cotovelo
Músculo bíceps braquial Nervo musculocutâneo	Tubérculo supraglenoidal	Tuberosidade radial	Flexor da articulação do cotovelo; extensor da articulação do ombro; estabilizador da articulação do ombro e do carpo
Músculo tríceps braquial: Nervo radial			Estabilizador da articulação do cotovelo; extensor da articulação do ombro quando o membro está elevado
– Cabeça longa	Margem caudal da escápula	Olécrano	Extensor da articulação do cotovelo e flexor da articulação do ombro
– Cabeça lateral	Lateral no úmero	Olécrano	Extensor da articulação do cotovelo
– Cabeça medial	Medial no úmero	Olécrano	Extensor da articulação do cotovelo
Músculo ancôneo Nervo radial	Distal no úmero, fossa do olécrano	Lateral no olécrano	Extensor da articulação do cotovelo
Músculo tensor da fáscia do antebraço Nervo radial	Margem caudal da escápula	Fáscia do antebraço	Tensor da fáscia do antebraço; extensor da articulação do cotovelo

funcionais apenas em carnívoros. Nos outros mamíferos domésticos, eles são vestigiais ou estão ausentes devido à capacidade reduzida ou perda desses movimentos (Figs. 3-70 e 3-80). Nos carnívoros eles podem ser divididos em:

Supinadores do antebraço:

- Músculo braquiorradial (m. brachioradialis);
- Músculo supinador (m. supinator);

Pronadores do antebraço:

- Músculo pronador redondo (m. pronator teres);
- Músculo pronador quadrado (m. pronator quadratus).

O **músculo braquiorradial** é um músculo plano e delgado que se prolonga desde a crista supracondilar lateral sobre o lado flexor da articulação do cotovelo, superficial ao músculo extensor radial do carpo até o processo estilóide radial (Figs. 3-85 e 3-86).

O **músculo supinador** (Fig. 3-79) está presente em carnívoros e no suíno. Trata-se de um músculo plano que se posiciona no lado flexor da articulação do cotovelo diretamente na cápsula articular, coberto pelo músculo extensor radial do carpo e do músculo extensor comum dos dedos. Ele emerge do epicôndilo lateral do úmero, gira em espiral na direção mediodistal e se insere na face medial do rádio.

O **músculo pronador redondo** está presente de forma consistente nos carnívoros (Figs. 3-79, 3-80 e 3-87), mas de for-

ma inconsistente em ruminantes e no suíno. No equino, ele se reduz a uma pequena faixa. Ele se prolonga entre o epicôndilo medial do úmero e o lado craniomedial do rádio.

O **músculo pronador quadrado** é encontrado apenas em carnívoros. Ele forma uma ponte sobre a face medial do espaço interósseo do antebraço. Suas fibras passam da face caudal e medial do corpo do rádio para a face medial da ulna (Fig. 3-80).

Músculos da articulação do carpo

Os músculos da articulação do carpo apresentam ventres musculares alongados e cobrem o esqueleto do antebraço. Eles são biarticulares, emergem no sentido proximal à articulação do cotovelo desde o úmero e se fixam no sentido distal à articulação do carpo ao carpo ou metacarpo. Devido à amplitude reduzida de movimento das articulações do carpo nos mamíferos domésticos, esses músculos atuam como flexores ou extensores.

Os **músculos extensores da articulação do carpo e dos dedos** estão localizados no lado cranio(dorso)lateral, enquanto os **flexores** situam-se no lado caudal (palmar) (Fig. 3-85). Eles são recobertos pela fáscia do antebraço. Os extensores do carpo e dos dedos emergem do epicôndilo lateral do úmero, e os flexores do epicôndilo medial.

Os **músculos do carpo** são (Figs. 3-82, 3-84 e seguintes, e Tab. 3-6):

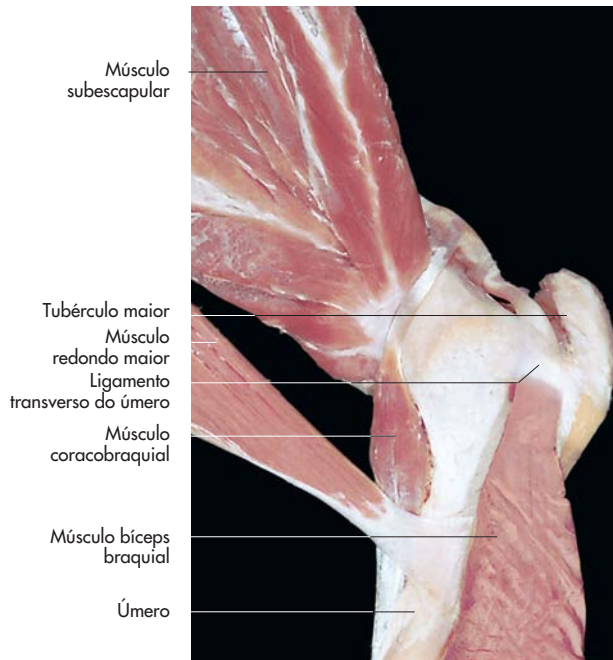


Figura 3-77 Músculos da articulação do ombro esquerdo de um cão (vista medial).

- Músculo extensor radial do carpo (m. extensor carpi radialis);
- Músculo extensor ulnar do carpo (m. extensor carpi ulnaris);
- Músculo flexor radial do carpo (m. flexor carpi radialis);
- Músculo flexor ulnar do carpo (m. flexor carpi ulnaris).

O **músculo extensor radial do carpo** é o maior músculo extensor das articulações do carpo. Ele emerge do epicôndilo lateral do úmero e da crista epicondilar lateral e se situa no sentido diretamente cranial à margem subcutânea do rádio. Ele se insere na extremidade proximal dos ossos metacarpais II e III.

No gato, o músculo se divide em dois ventres musculares, uma parte longa e outra curta, as quais formam dois tendões planos no meio do rádio. A parte longa (m. extensor carpi radialis longus) se fixa à extremidade proximal do osso metacarpal II; a parte curta (m. extensor carpi radialis brevis) situa-se lateralmente à parte longa e se fixa ao osso metacarpal III. No cão, o ventre muscular do músculo extensor radial corre no sentido distal, medial ao músculo extensor comum dos dedos, onde ele se divide em dois tendões de inserção no terço distal do rádio. Os dois tendões cruzam o sulco médio do rádio e o lado extensor do carpo até se inserirem separadamente nos ossos metacarpais II e III (Figs. 3-85 e seguintes).

O tendão de inserção é envolvido por uma bainha sinovial que se prolonga da metade do rádio até as articulações do carpo e ao ponto de inserção nos ossos distais do carpo ou na extremidade proximal do osso (ou ossos) metacarpal. No equino, o tendão combina-se com o **lacertus fibrosus**, um destacamento do músculo bíceps braquial (Figs. 3-93 e 3-94). Ele passa atra-

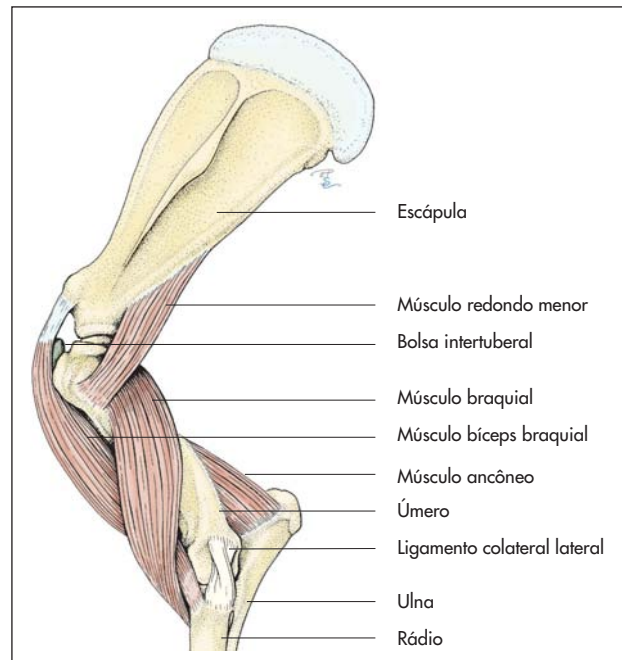


Figura 3-78 Músculos das articulações do ombro e do cotovelo do equino, camada profunda (representação esquemática, vista lateral esquerda), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

vés do sulco médio do carpo, apegado à cápsula articular, e se insere na tuberosidade proximal do osso metacarpal III, onde se interpõe uma bolsa sinovial. O músculo extensor radial do carpo se projeta e fixa a articulação do carpo e flexiona a articulação do cotovelo.

O **músculo extensor ulnar do carpo** situa-se no lado caudolateral do antebraço. Ele se prolonga entre o epicôndilo lateral do úmero e os ossos laterais do carpo e do metacarpo, dependendo da espécie (Figs. 3-82 e 3-85).

Em carnívoros, ele emerge no sentido caudal ao ligamento colateral lateral do cotovelo desde o epicôndilo lateral do úmero, passa lateralmente sobre o carpo e termina na extremidade proximal do osso metacarpal V. Através de fibras da fáscia do antebraço que emergem do osso pisiforme, o tendão de inserção assume a função do ligamento colateral lateral ausente do carpo. Duas faixas delgadas são destacadas para se unir com o retináculo extensor e flexor.

Em ruminantes e no equino, o tendão terminal se divide em uma parte principal, a qual se fixa ao osso pisiforme, e uma parte mais fraca para o osso metacarpal V em ruminantes e para o osso metacarpal IV no equino (Fig. 3-92).

Em carnívoros, o músculo extensor ulnar do carpo flexiona o carpo, quando ele já se encontra em posição flexionada, e fornece apoio para a extensão, quando já na posição estendida, devido à inserção anatômica, a qual está próxima do eixo da articulação. Ele também realiza a abdução do antebraço. Nos outros mamíferos domésticos, ele atua como um flexor das articulações do carpo, uma vez que a inserção se desloca caudalmente ao eixo do carpo para o osso pisiforme.

O **músculo flexor radial do carpo** situa-se na face medial do antebraço, caudal à margem do rádio, diretamente sob a pele

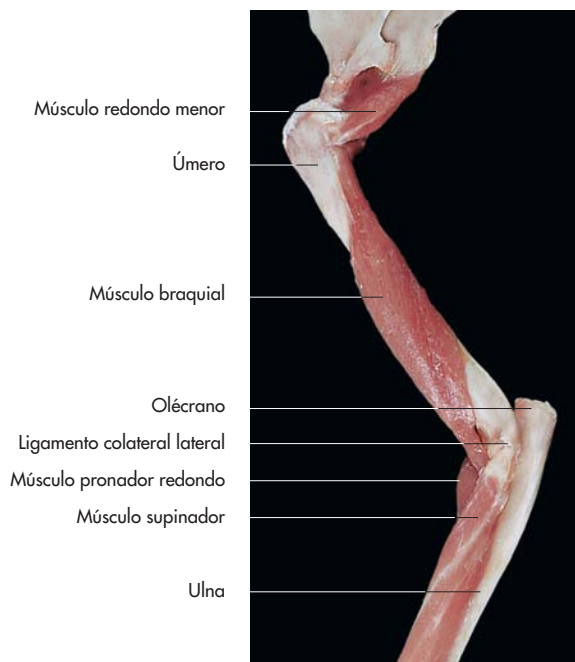


Figura 3-79 Músculos das articulações do ombro e do cotovelo de um gato (camada profunda, vista lateral); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

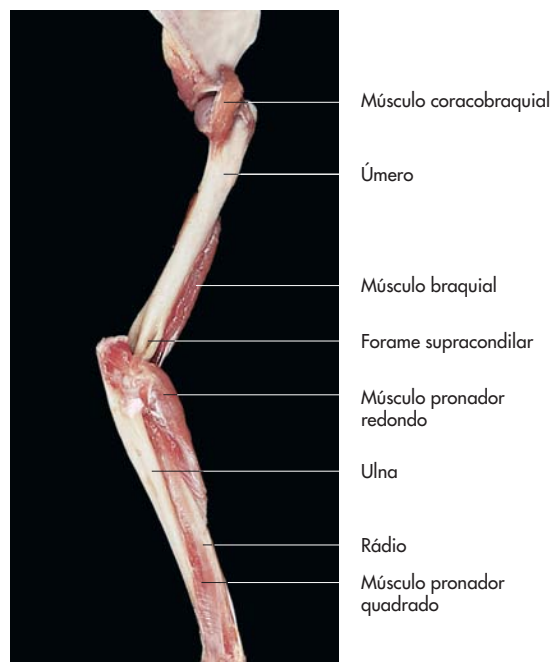


Figura 3-80 Músculos das articulações do ombro e do cotovelo de um gato (camada profunda, vista medial); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

(Fig. 3-81). Ele se origina desde o epicôndilo medial do úmero, passa sobre o lado flexor do carpo, onde é envolto em uma bainha sinovial, e se insere na face palmar dos ossos metacarpais II e III em carnívoros, no osso metacarpal III no suíno e em ruminantes, e no osso metacarpal II no equino (Fig. 3-90). Ele é um flexor das articulações do carpo.

O **músculo flexor ulnar do carpo** situa-se no lado medio-caudal do antebraço, superficialmente em relação aos músculos flexores do dedo. Ele é marcado por diversas intersecções tendíneas, emerge com duas cabeças, sendo a mais forte a **cabeça umeral** (caput humerale), desde o epicôndilo medial do úmero, e a menor, a **cabeça ulnar** (caput ulnare), desde o olécrano (Figs. 3-85 e seguintes). As duas partes terminam com um tendão comum de inserção no osso pisiforme. No equino, uma bolsa sinovial pode ser encontrada sob a cabeça umeral, a qual se comunica com a articulação do cotovelo e se prolonga sob o tendão flexor dos dedos. O flexor ulnar do carpo é um flexor do carpo e em carnívoros é também um supinador do membro (Figs. 3-90 e 3-92).

Músculos dos dedos

Os músculos dos dedos são músculos tendinosos resistentes, os quais cobrem o esqueleto do antebraço e abrangem diversas articulações. Eles emergem proximalmente à articulação do cotovelo desde o úmero ou do antebraço e correm com tendões longos sobre o carpo até a inserção em diferentes partes dos dedos.

A evolução dos membros característica de cada espécie resultou em uma amplitude limitada de movimentação das fa-

langes. Nos mamíferos domésticos, a maioria das articulações falângicas são articulações em dobradiça uniaxiais, e algumas são articulações selares biaxiais, sendo que o movimento principal é extensão e flexão, permitindo um grau bastante limitado de abdução e adução. Os **músculos extensores** dos dedos se localizam no lado **cranio(dorso)lateral** do antebraço, enquanto os **músculos flexores** se encontram no lado **caudal (palmar)**, cobertos pela fáscia do antebraço. Os **extensores** emergem do **epicôndilo lateral** do úmero, e os **flexores**, do **epicôndilo medial** (Figs. 3-78 e seguintes e 3-84 e seguintes, e Tab. 3-7):

Extensores:

- Músculo extensor comum dos dedos (m. extensor digitorum communis);
- Músculo extensor lateral dos dedos (m. extensor digitorum lateralis);
- Músculo abductor longo do primeiro dedo (m. abductor pollicis longus);
- Músculo extensor do primeiro e segundo dedos (m. extensor digiti I et II).

O **músculo extensor comum dos dedos** é um músculo resistente com diversas intersecções tendíneas, que se situa lateralmente ao músculo extensor radial do carpo (Figs. 3-85 e seguintes, e 3-92 e seguintes). Ele emerge com diversas cabeças maldefinidas (quatro em carnívoros, três em suínos, duas em ruminantes e uma no equino) desde o epicôndilo lateral do úmero, do ligamento colateral lateral da articulação do cotovelo, do rádio e da ulna. Ele termina com um tendão longo de inserção no processo

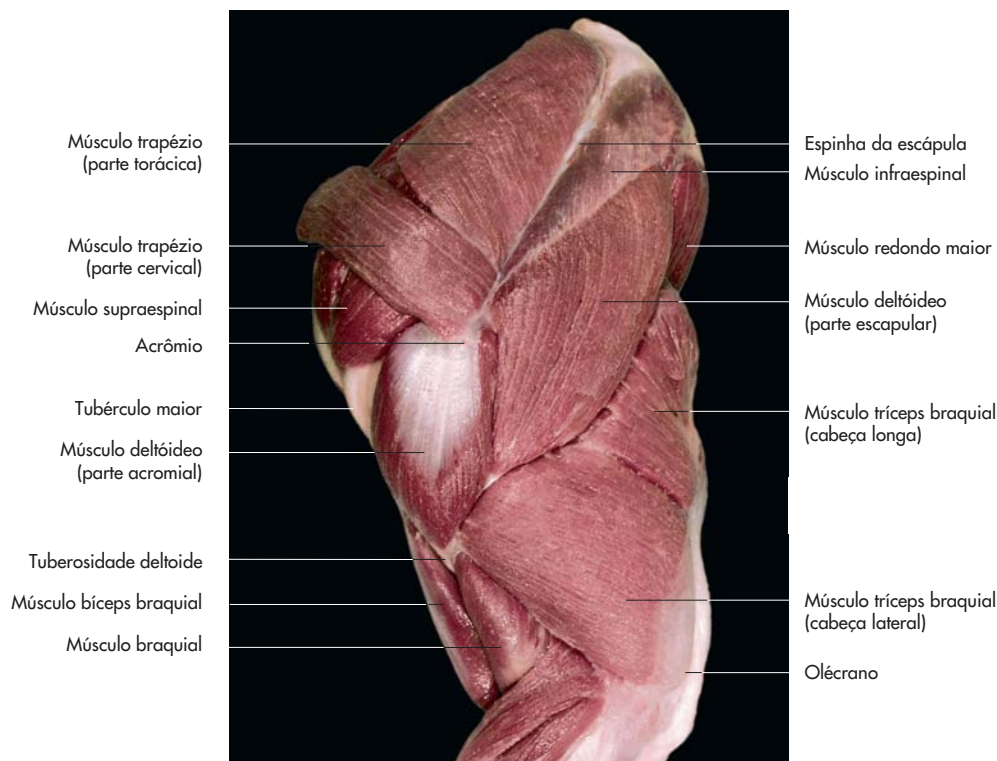


Figura 3-81 Músculos do antebraço canino (vista lateral, parte proximal); cortesia de Andrea Köllensperger, Munique.

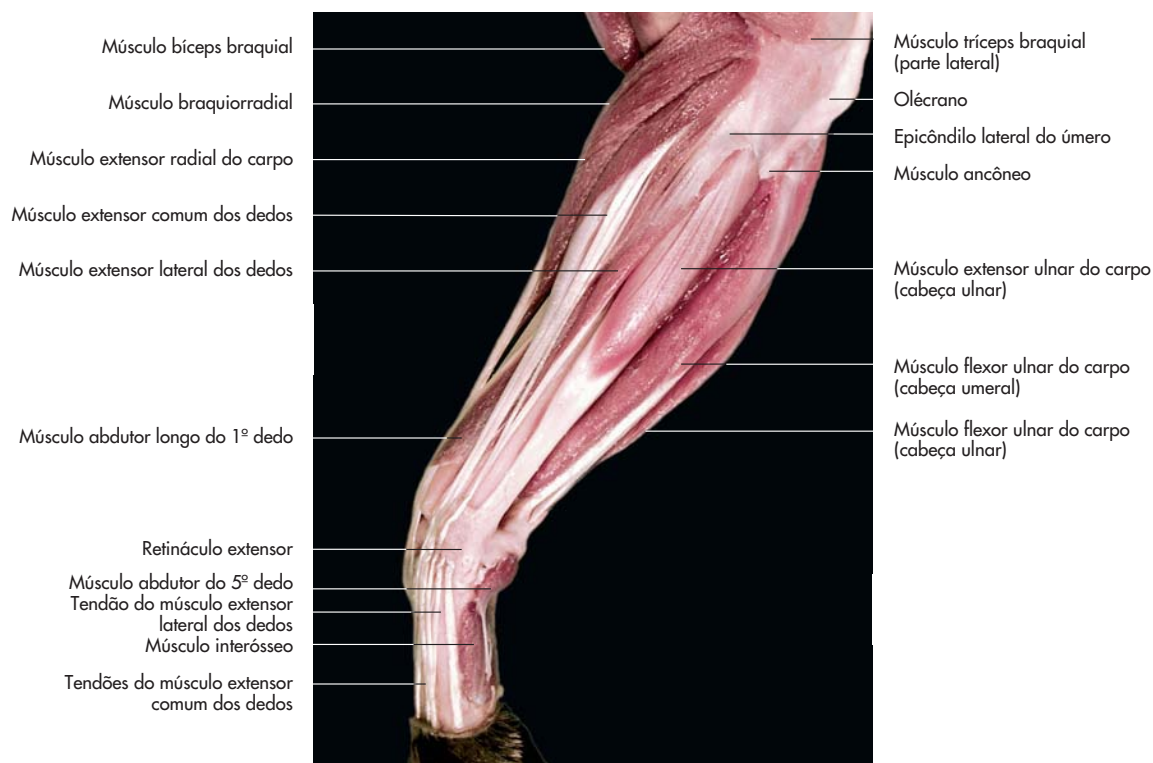


Figura 3-82 Músculos do antebraço canino (vista lateral, parte distal); cortesia de Andrea Köllensperger, Munique.

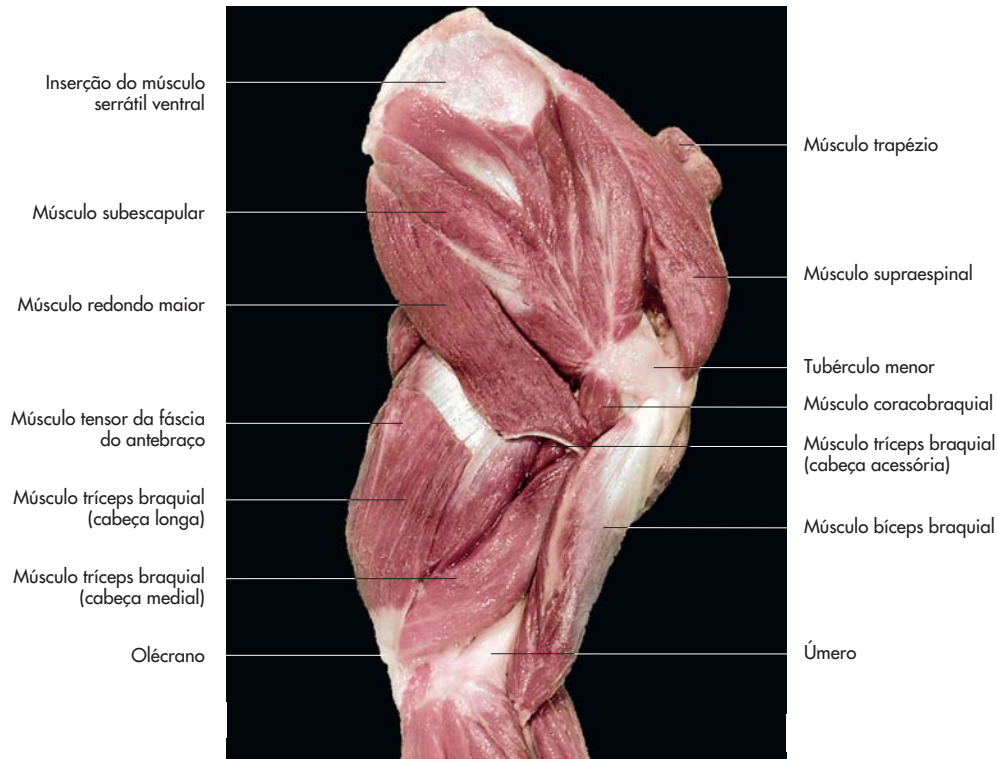


Figura 3-83 Músculos do antebraço canino (vista medial, parte proximal); cortesia de Andrea Köllensperger, Munique.

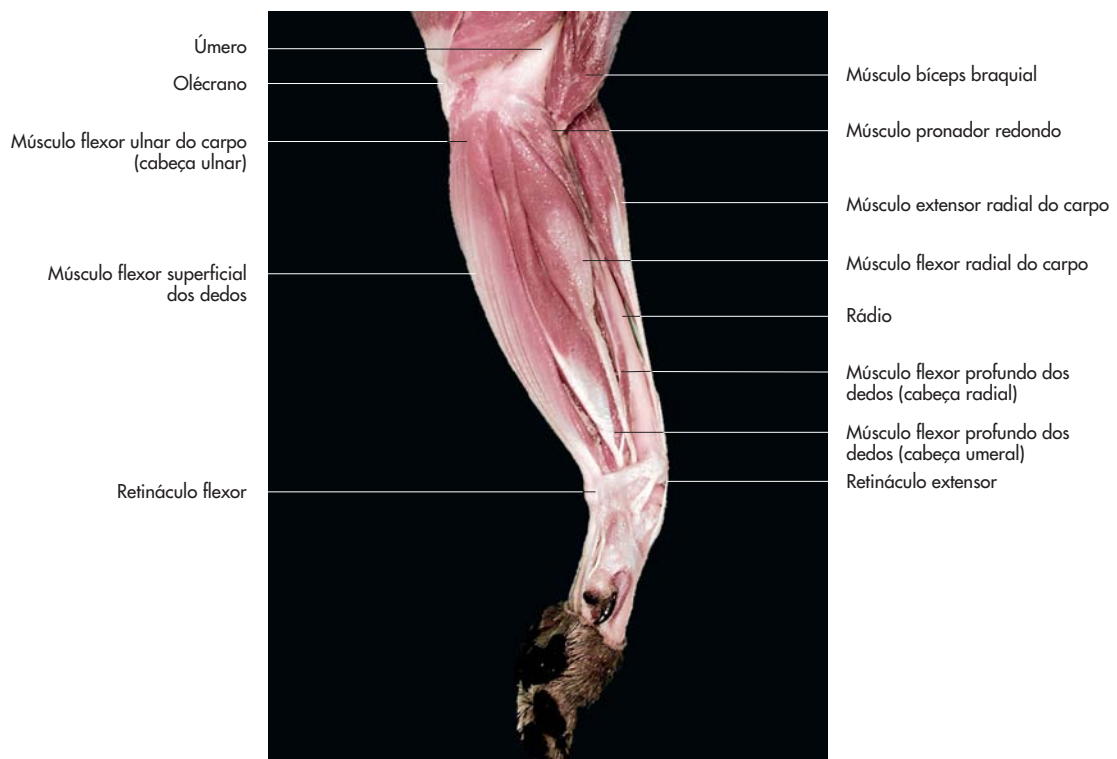


Figura 3-84 Músculos do antebraço canino (vista medial, parte distal); cortesia de Andrea Köllensperger, Munique.

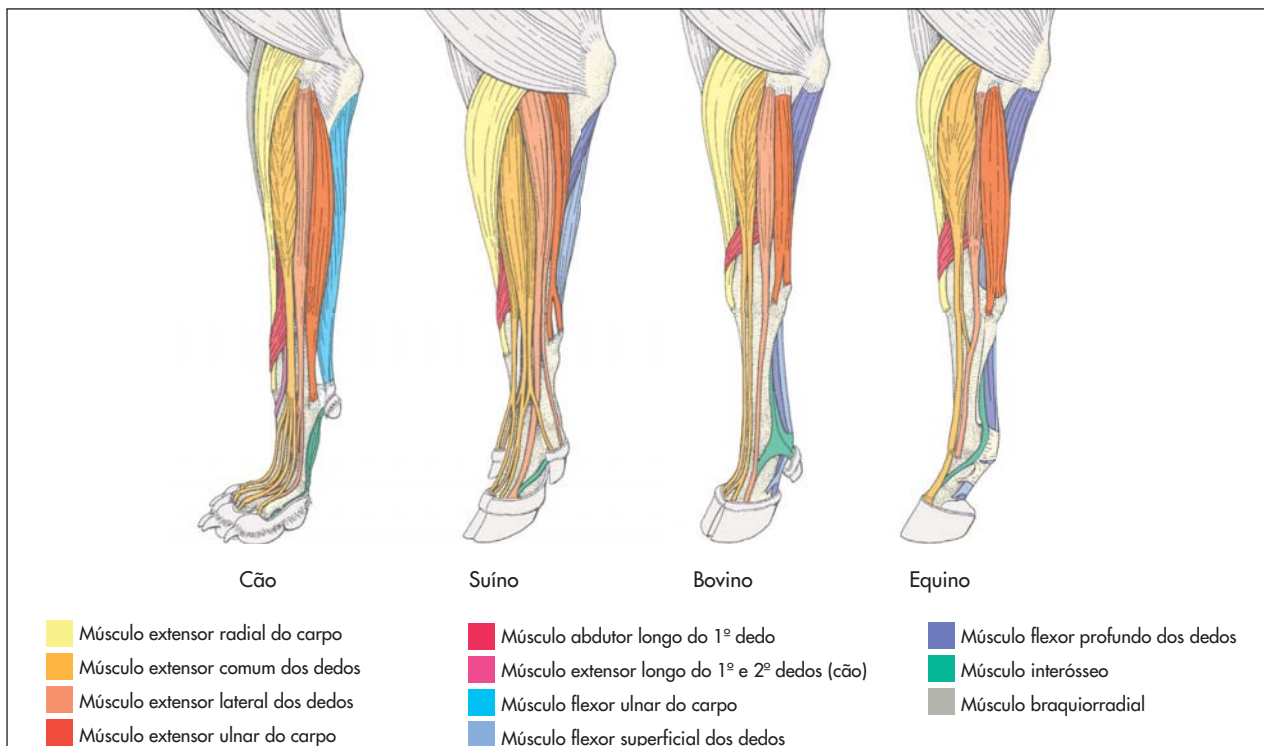


Figura 3-85 Músculos do antebraço (representação esquemática, vista lateral), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

extensor da falange distal de cada dedo funcional (Figs. 3-85, 3-86 e 3-93). Portanto, o tendão de inserção se divide conforme a quantidade de dedos funcionais de cada espécie e não se ramifica no equino.

Em carnívoros, o músculo extensor comum dos dedos se origina do epicôndilo lateral do úmero. Ele também se origina, juntamente com o músculo extensor radial do carpo, do ligamento colateral lateral da articulação do cotovelo (Fig. 3-87).

O ventre muscular se divide em quatro tendões distalmente, os quais correm envoltos em uma bainha sinovial comum e cobertos pelo retináculo extensor sobre o lado dorsolateral do carpo.

Os tendões individuais se separam quando passam sobre a face dorsal dos ossos metacarpais correspondentes e terminam na falange distal dos quatro dedos principais. No gato, algumas fibras se inserem na falange média. Finas faixas tendinosas que emergem dos músculos interósseos se unem bilateralmente com cada tendão. Os tendões do músculo extensor lateral dos dedos se unem aos tendões do músculo extensor comum dos dedos na altura das falanges proximais do terceiro, do quarto e do quinto dedos.

O músculo extensor comum dos dedos do suíno se divide em três partes. A parte medial é a mais resistente e termina principalmente na falange distal do terceiro dedo. O tendão da cabeça média se divide em dois ramos para a inserção na falange distal do terceiro e do quarto dedos. Os tendões de inserção também enviam pequenas ramificações para o segundo e o quinto dedos.

Nos ruminantes, o músculo extensor comum dos dedos consiste em dois ventres distintos, os quais continuam no sentido distal como dois tendões separados. O ventre lateral emerge com uma cabeça superficial do epicôndilo lateral do úmero e com uma cabeça profunda da ulna. As duas cabeças convergem e correm sobre a face dorsolateral do carpo. O tendão resultante se divide em dois tendões individuais na altura da articulação metacarpofalângica, os quais se inserem no processo extensor das falanges distais do terceiro e do quarto dedos (Fig. 3-91). O ventre medial também se origina do epicôndilo lateral do úmero, e termina com um tendão de inserção na face dorsomedial da segunda falange do terceiro dedo, reforçado pelos ramos abaxial e axial do músculo interósseo.

No equino, o músculo extensor comum dos dedos é marcado por várias intersecções tendíneas resistentes e se situa profundamente em relação ao músculo extensor radial do carpo e ao músculo extensor lateral dos dedos (Figs. 3-92 e 3-93). Ele se origina em uma posição proximal ao côndilo lateral do úmero entre a fossa radial e o epicôndilo lateral do úmero, desde a tuberosidade lateral da extremidade proximal do rádio e do ligamento colateral lateral do cotovelo. O tendão resistente atravessa distalmente o sulco lateral na extremidade distal do rádio e sobre a face dorsolateral do carpo, ligado pelo retináculo extensor e protegido por uma bainha sinovial. A bainha sinovial tem início cerca de 10 cm na direção proximal em relação ao carpo e se projeta distalmente até o metacarpo (Fig. 3-79). O tendão extensor comum dos dedos prossegue distalmente sobre a face dorsal

Tabela 3-6 Músculos da articulação do carpo

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo extensor radial do carpo Nervo radial	Epicôndilo lateral do úmero	Proximal no osso metacarpal III	Extensor e fixador da articulação do carpo
Músculo extensor ulnar do carpo Nervo radial	Epicôndilo lateral do úmero	Ossos metacarpais V e IV; osso pisiforme	Flexor da articulação do carpo
Músculo flexor radial do carpo Nervo mediano	Epicôndilo medial do úmero	Ossos metacarpais II e III	Flexor da articulação do carpo
Músculo flexor ulnar do carpo: Nervo ulnar			
– Cabeça umeral	Epicôndilo medial do úmero	Osso pisiforme	Flexor da articulação do carpo
– Cabeça ulnar	Olécrano	Osso pisiforme	Flexor da articulação do carpo

do metacarpo e se relaciona com feixes de fibras do músculo interósseo antes de se inserir com um tendão largo no processo extensor da falange distal. Um segundo músculo se insere na segunda falange, e algumas fibras nas cartilagens do casco.

Lateralmente ao músculo extensor comum dos dedos emerge um pequeno músculo que pode ser dividido em uma parte profunda desde a ulna e uma parte mais superficial desde o rádio. A parte ulnar (músculo extensor comum ulnar dos dedos) se une ao tendão extensor comum dos dedos e acredita-se que seja o resquício do músculo extensor do indicador. A parte radial (músculo extensor comum radial dos dedos) corre sobre o carpo como um músculo distinto e se une ao tendão do músculo extensor lateral dos dedos mais adiante no sentido distal (Fig. 3-90).

O músculo extensor comum dos dedos é extensor das articulações do carpo e dos dedos.

O **músculo extensor lateral dos dedos** situa-se na direção caudal em relação ao músculo extensor comum dos dedos na face lateral do antebraço (Figs. 3-85, 3-86 e 3-92). Ele emerge do ligamento colateral lateral da articulação do cotovelo, da tuberosidade lateral da extremidade proximal do rádio e da face lateral da ulna. Ele se divide em três ventres musculares no gato, dois no cão e no suíno e um em ruminantes e no equino. A quantidade de tendões de inserção corresponde à quantidade de dedos funcionais remanescentes em cada espécie.

No gato, o músculo extensor lateral dos dedos se origina desde a crista supracondilar lateral do úmero e se divide em três ventres, os quais se ramificam em três ou quatro tendões mais adiante no sentido distal. Eles se unem com os tendões extensores comuns dos dedos na altura das falanges proximais. No cão, o músculo extensor dos dedos emerge do ligamento colateral lateral e da tuberosidade lateral do rádio proximal (Figs. 3-85 e 3-86). Ele se divide em um tendão lateral e outro medial, os quais são envolvidos em uma bainha sinovial comum que alcança desde o carpo até o terço proximal do metacarpo.

O tendão lateral reforçado se une com o tendão correspondente do músculo extensor comum dos dedos e termina na falange distal e também na falange média e proximal do quinto dedo. O tendão da parte medial mais delgada se divide em dois e se une aos tendões correspondentes do músculo extensor comum dos dedos, com o qual eles terminam nas falanges distais do terceiro e do quarto dedos.

No suíno, o músculo extensor lateral dos dedos apresenta duas partes distintas, o ventre maior se origina do epicôndilo lateral do úmero e do ligamento colateral lateral do cotovelo e termina nas falanges média e distal do quarto dedo após receber um ramo do músculo interósseo. O ventre muscular menor se prolonga entre a ulna e as falanges média e distal do quinto dedo.

Nos ruminantes, o músculo extensor lateral dos dedos consiste em um único ventre muscular que passa sobre a face lateral do carpo, lateralmente ao músculo extensor comum dos dedos, onde é envolvido por uma bainha sinovial. Ele é reforçado axial e abaxialmente por fibras do músculo interósseo e se insere na face dorsolateral da falange média do quarto dedo (Fig. 3-91).

No equino, o músculo extensor lateral dos dedos emerge do epicôndilo lateral do úmero, do ligamento colateral lateral do cotovelo e das tuberosidades laterais do rádio proximal e da ulna. Ele atravessa distalmente pelo sulco no processo estilóide lateral do rádio, onde é coberto pela fáscia profunda, e então sobre o lado lateral do carpo, onde é envolvido por uma bainha tendínea (Fig. 3-90). O tendão de inserção é reforçado por fibras da fáscia profunda e se une com o tendão do músculo extensor comum radial dos dedos na altura do metacarpo antes de sua inserção na face dorsolateral da falange proximal.

O músculo extensor lateral dos dedos realiza a extensão das articulações falângicas e do carpo dos dedos laterais em carnívoros e no suíno; da articulação do carpo e das articulações metacarpofalângicas e interfalângicas proximal do quarto dedo em ruminantes; e das articulações do carpo e metacarpofalângicas no equino.

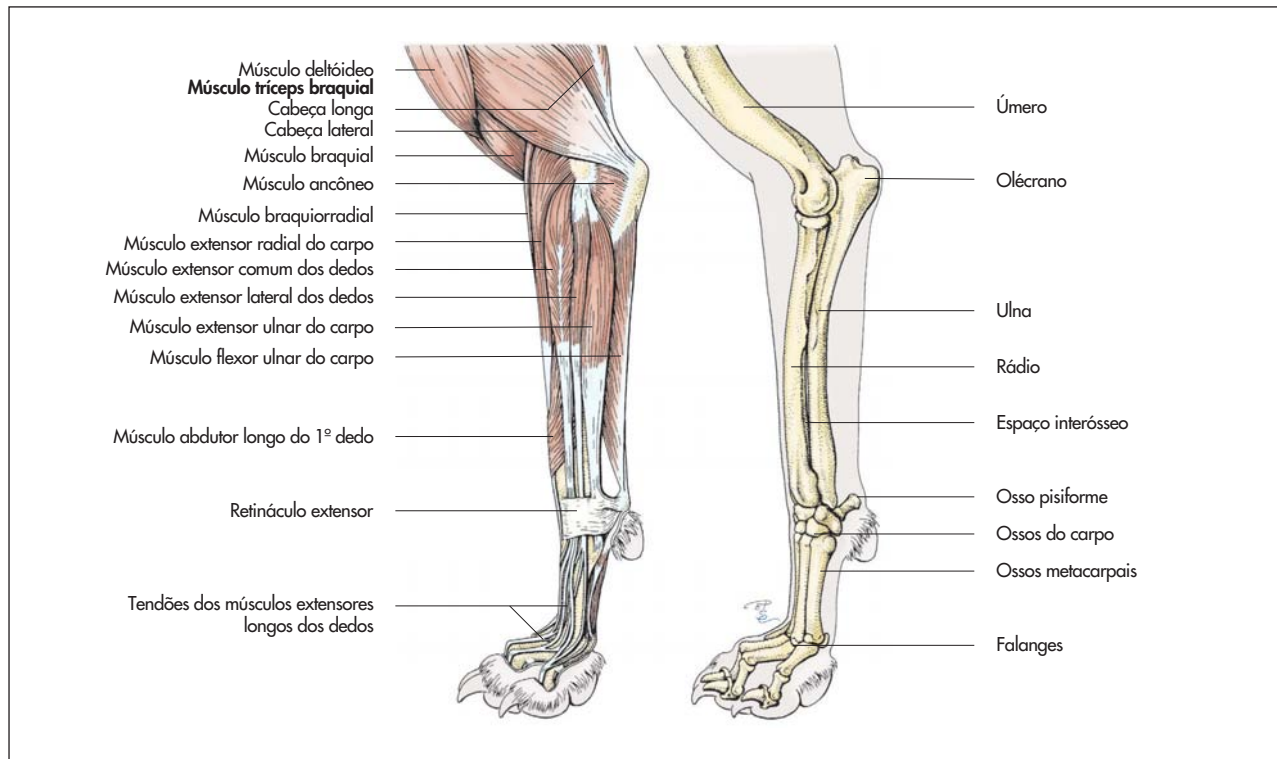


Figura 3-86 Músculos e esqueleto do carpo e dos dedos do cão (representação esquemática, vista lateral).

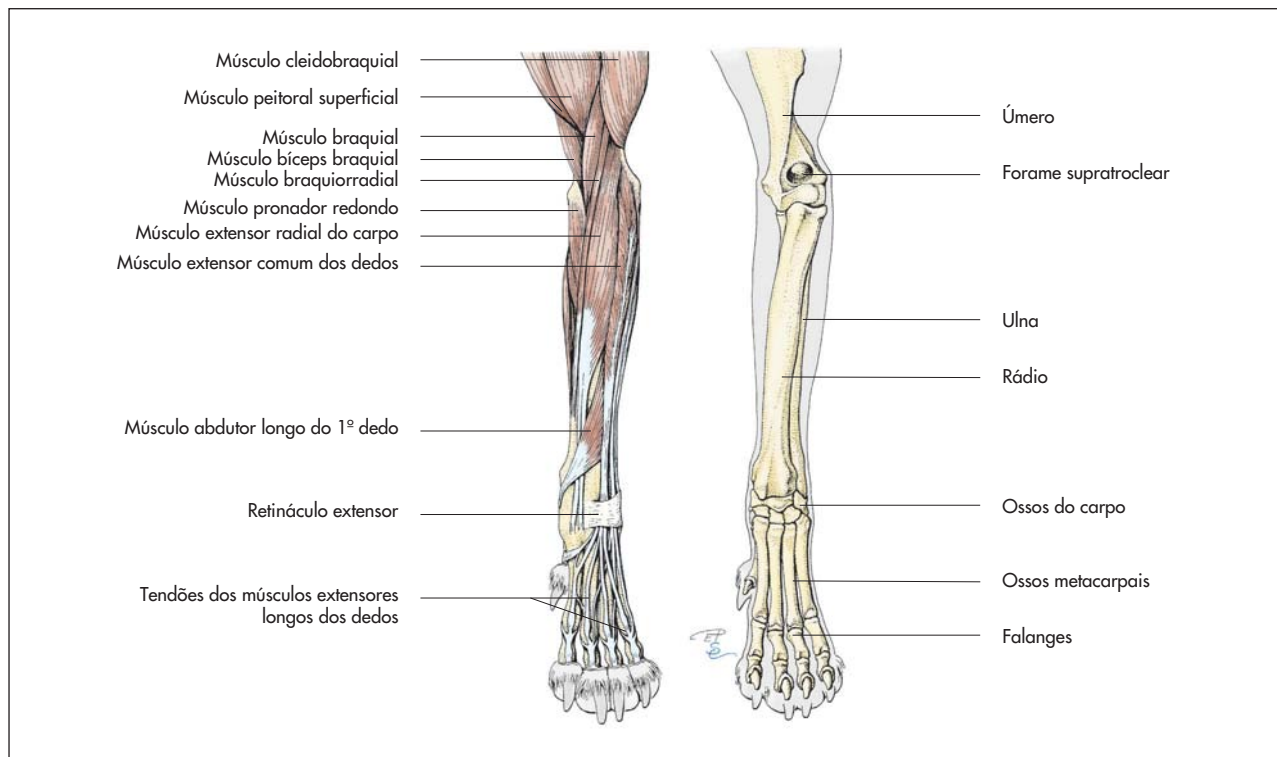


Figura 3-87 Músculos e esqueleto do carpo e dos dedos do cão (representação esquemática, vista cranial).

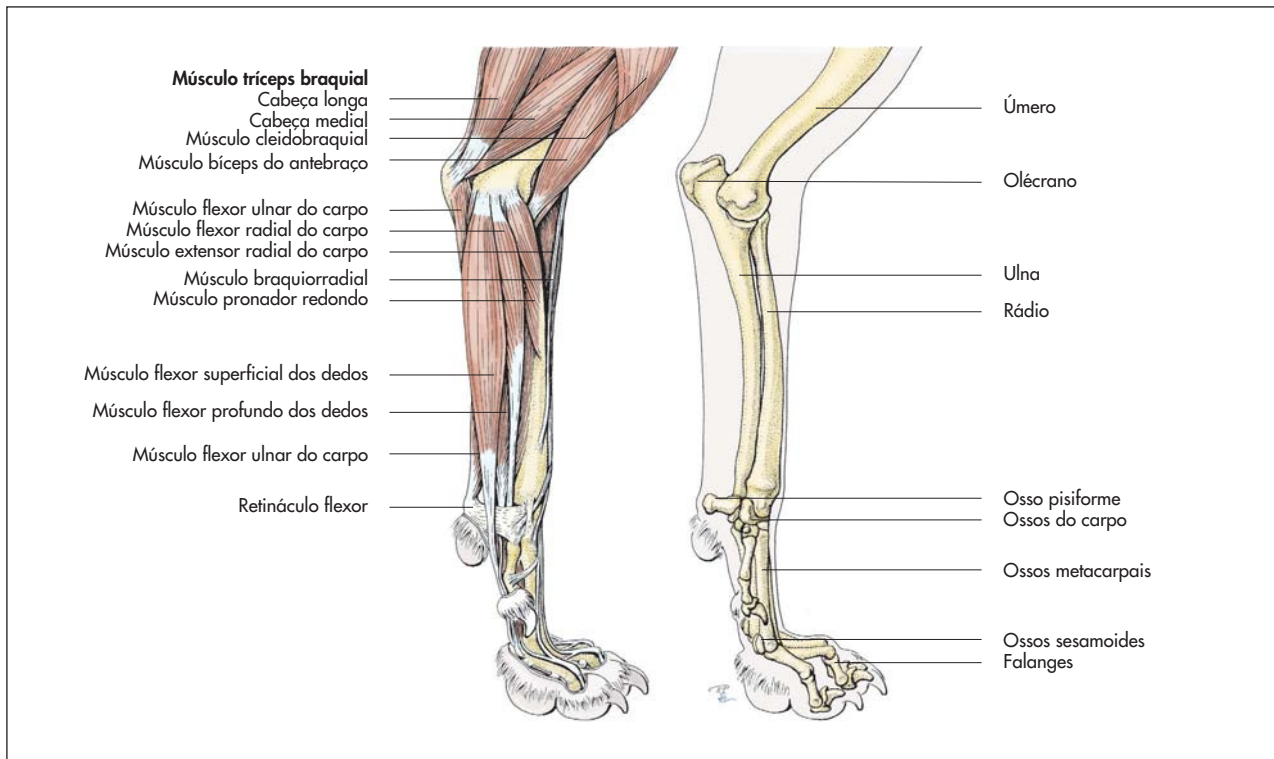


Figura 3-88 Músculos e esqueleto do carpo e dos dedos do cão (representação esquemática, vista medial).

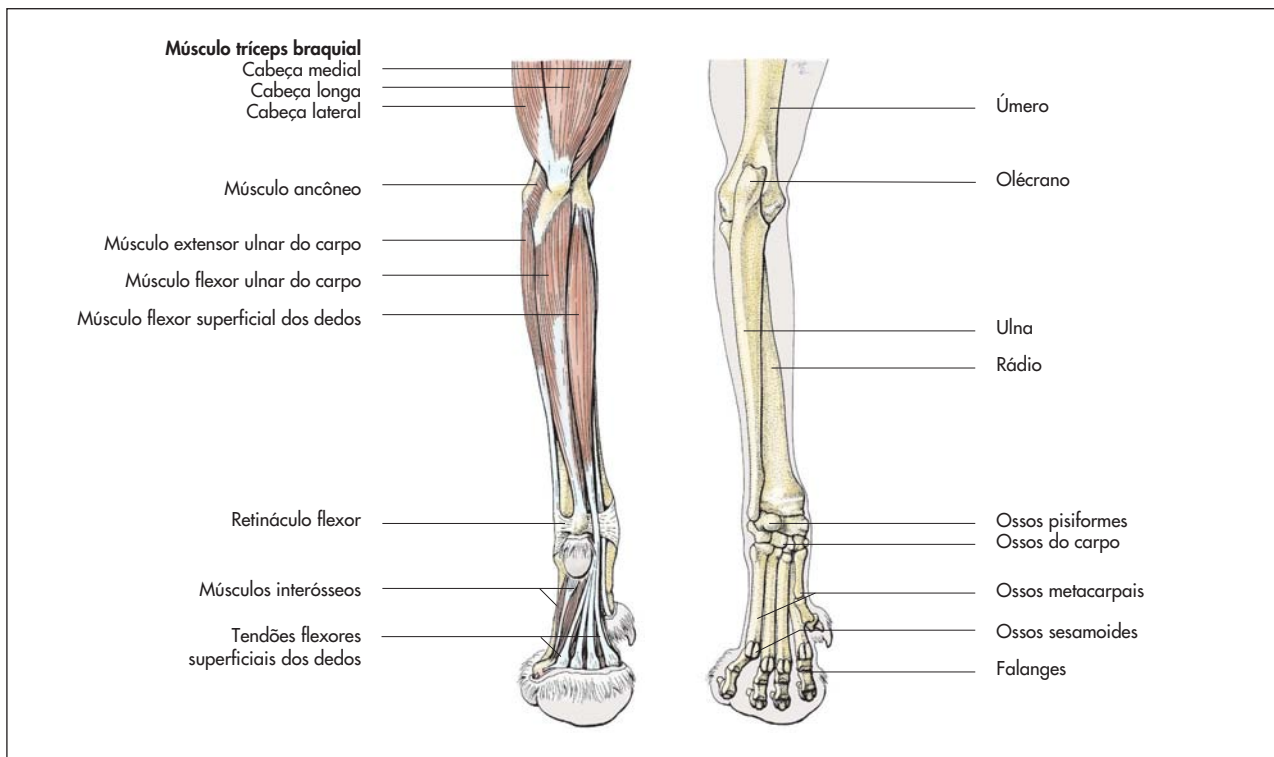


Figura 3-89 Músculos e esqueleto do carpo e dos dedos do cão (representação esquemática, vista palmar).

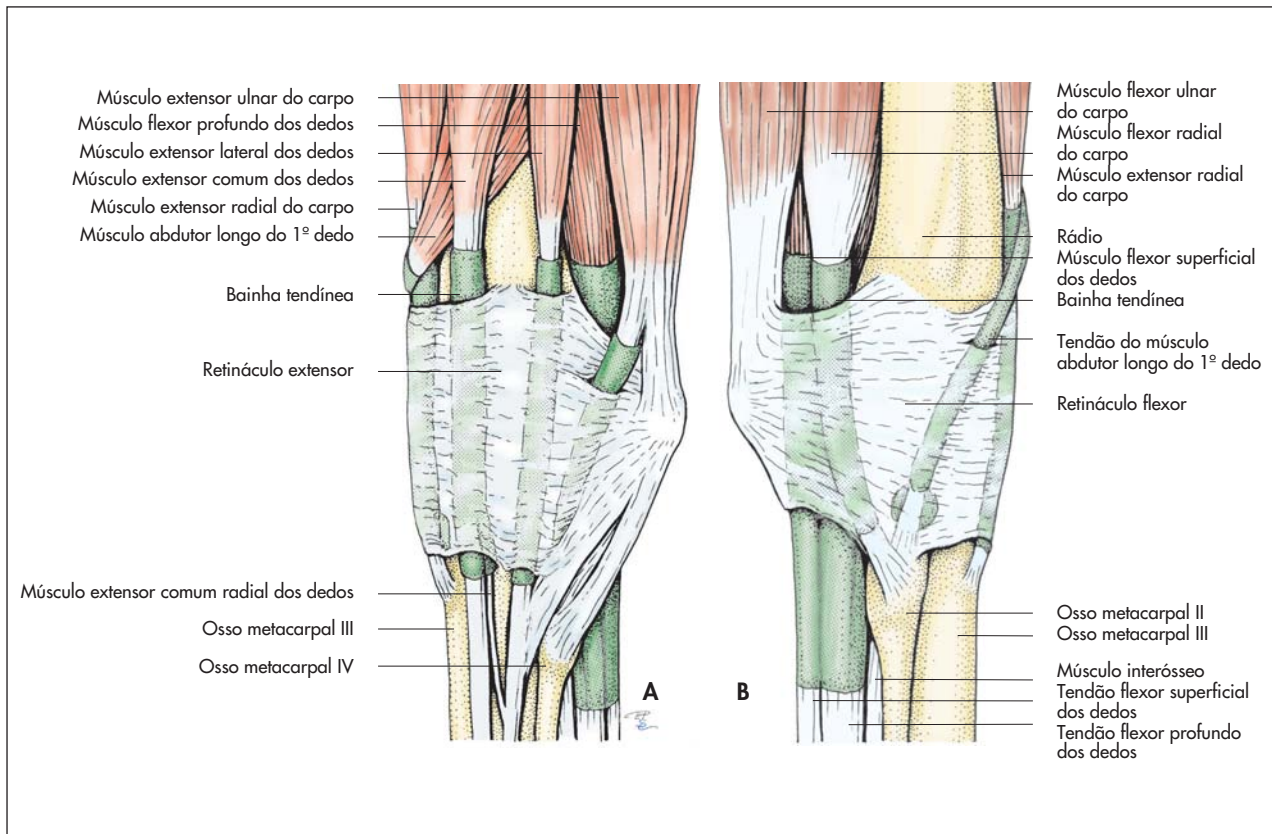


Figura 3-90 Tendões e suas bainhas sinoviais do carpo esquerdo do equino (representação esquemática, **A**: vista dorsolateral; **B**: vista medial), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

O **músculo extensor do primeiro e segundo dedos** está presente como um músculo distinto apenas em carnívoros (Fig. 3-85). Nos outros mamíferos domésticos, ele se une ao músculo extensor comum dos dedos; no equino, acredita-se que o músculo extensor comum ulnar dos dedos seja um resquício desse músculo.

No gato, esse músculo emerge da margem craniolateral da ulna e é coberto distalmente pelo tendão extensor lateral dos dedos. Ele se divide em três tendões, os quais correm profundamente sob o tendão extensor comum dos dedos no sentido medial, e se inserem no primeiro e no segundo dedos.

No cão, o músculo extensor do primeiro e segundo dedos emerge coberto pelos extensores do carpo e dos dedos, desde a margem craniolateral da ulna. Ele atravessa o carpo profundamente sob o tendão extensor comum dos dedos e aparece na face medial. Ele se divide em dois tendões de inserção, cuja parte medial termina no osso metacarpal I e cuja parte lateral se une ao tendão extensor comum dos dedos para o segundo dedo.

O músculo realiza a extensão do primeiro e segundo dedos e a adução do primeiro.

O **músculo abdutor longo do primeiro dedo** emerge do terço médio da margem lateral do rádio e da ulna e cobre a face craniolateral do antebraço. Seu tendão corre profundamente sob os tendões extensores dos dedos até o lado medial do carpo. Ele se insere no osso metacarpal I em carnívoros, no osso metacarpal

II no suíno e no equino, e no osso metacarpal III em ruminantes (Figs. 3-90 e 3-93). Pode-se encontrar um pequeno osso sesamoide no tendão de inserção em carnívoros.

O músculo realiza a extensão do carpo e do dedo ao qual se insere e a abdução do primeiro dedo em carnívoros:

Flexores:

- Músculo flexor superficial dos dedos (m. flexor digitorum superficialis);
- Músculo flexor profundo dos dedos (m. flexor digitorum profundus);
- Músculos interflexores (mm. interflexorii).

O **músculo flexor superficial dos dedos** emerge do epicôndilo medial do úmero e se divide em um ramo para cada dedo funcional, inserindo-se na falange média do respectivo dedo. Antes da inserção, cada ramo se divide em duas faixas que se bifurcam para cada lado dos tendões do músculo flexor profundo dos dedos, o qual se insere mais adiante no sentido distal (Figs. 3-95, 3-97 e 3-98).

Em carnívoros, o músculo flexor superficial dos dedos é plano e situa-se diretamente sob a pele na face mediocaudal do antebraço (Figs. 3-85 e seguintes). Ele emerge do epicôndilo medial do úmero entre as cabeças umerais do músculo flexor

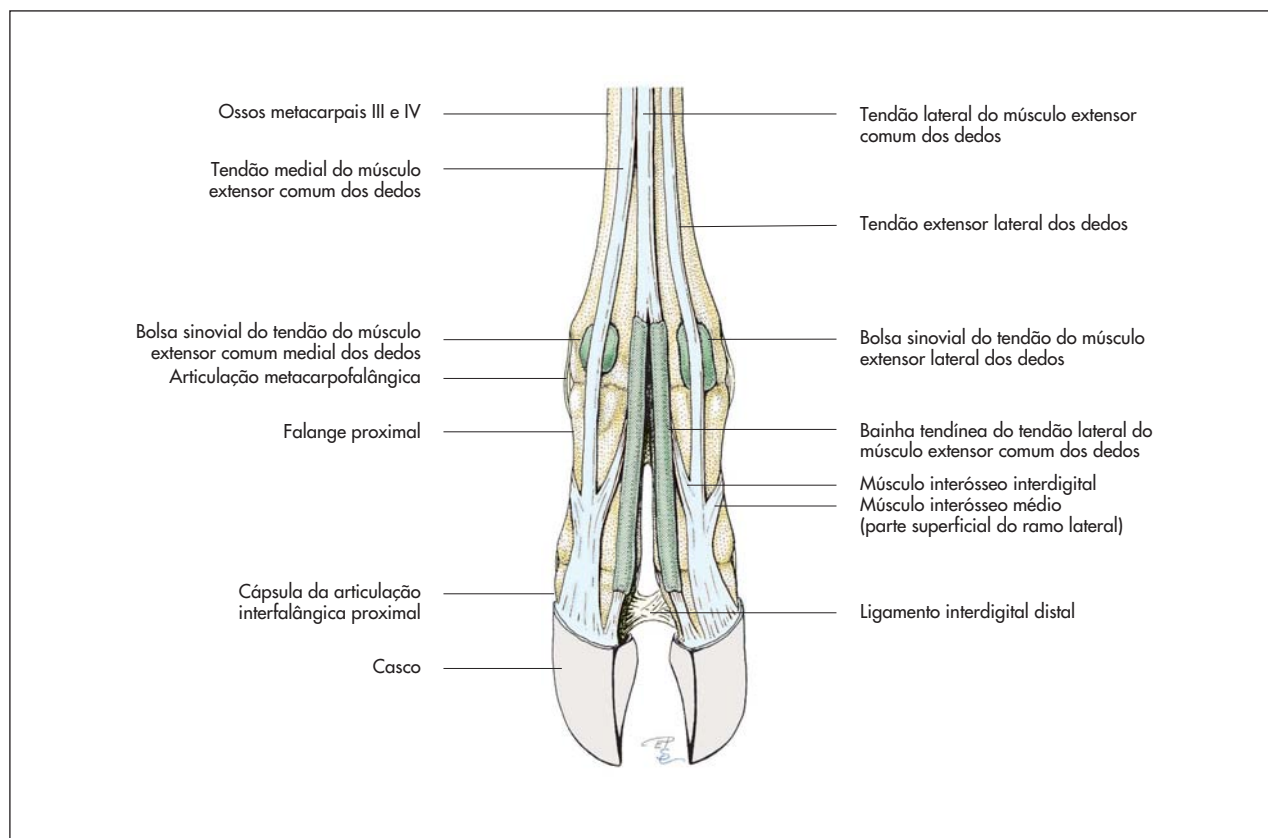


Figura 3-91 Tendões e estruturas sinoviais do dedo esquerdo do bovino (representação esquemática, vista dorsal).

profundo dos dedos e do músculo flexor ulnar do carpo. O ventre muscular carnoso se torna tendinoso na altura do carpo. Esse tendão corre sobre a face flexora do carpo medial ao osso pisiforme, onde sua passagem é facilitada por uma bolsa sinovial. No terço proximal do metacarpo, o tendão se divide em cinco partes no gato e quatro no cão, as quais se bifurcam até alcançarem a margem proximal da falange média do primeiro ao quinto dedo no gato e do segundo ao quinto dedo no cão.

Cada segmento do tendão flexor superficial dos dedos forma uma região delimitada como uma bainha (**manguito flexor**) ao redor dos segmentos correspondentes do tendão flexor profundo dos dedos imediatamente proximal às articulações metacarpofalângicas. No sentido distal aos ossos sesamoides proximais, os segmentos do tendão flexor superficial se dividem para a passagem do tendão profundo. Na altura da articulação metacarpofalângica e das articulações falângicas proximal e média, os segmentos dos tendões flexores são unidos por três faixas, os ligamentos transversos proximal, médio e distal.

No suíno, o músculo flexor superficial dos dedos se origina do epicôndilo medial do úmero e compõe-se de duas partes. O tendão da cabeça superficial menor cruza o retináculo flexor superficialmente e forma um tubo ao redor do tendão flexor profundo dos dedos na articulação metacarpofalângica. Ele termina se inserindo na falange média do quarto dedo. O tendão da cabeça mais desenvolvida e profunda passa no senti-

do distal unido pelo retináculo flexor e termina na falange medial do terceiro dedo após ser atravessado pelo tendão flexor profundo dos dedos.

A parte proximal do músculo flexor superficial dos dedos em ruminantes é semelhante à do suíno. Ela se divide em um ventre superficial e outro profundo. A parte superficial passa por cima do retináculo flexor, e a parte profunda por baixo. Os dois tendões se unem no meio do metacarpo para formar um tendão comum, o qual se bifurca em um tendão lateral e outro medial mais adiante no sentido distal. Cada tendão se une com uma faixa do músculo interósseo e forma um anel para o tendão correspondente do tendão flexor profundo dos dedos próximo à articulação metacarpofalângica (Fig. 3-97). O tendão medial mais resistente se insere na face flexora da falange média, e o tendão lateral menor se insere na face palmar da falange média próximo à face articular. Os tendões são envolvidos em uma bainha digital comum na articulação metacarpofalângica e mantidos no lugar pelo **ligamento anular** metacarpofalângico (Figs. 3-96 e 3-97).

No equino, o músculo flexor superficial dos dedos emerge do epicôndilo medial do úmero e cobre o músculo flexor profundo dos dedos, com o qual se une parcialmente (Figs. 3-94 e 3-95). Seu ventre multipartido forma um tendão resistente na altura do carpo, onde se combina com uma faixa fibrosa, o **ligamento acessório** (também denominado ligamento *check* superior ou *check* radial), que se origina do rádio caudal. O tendão

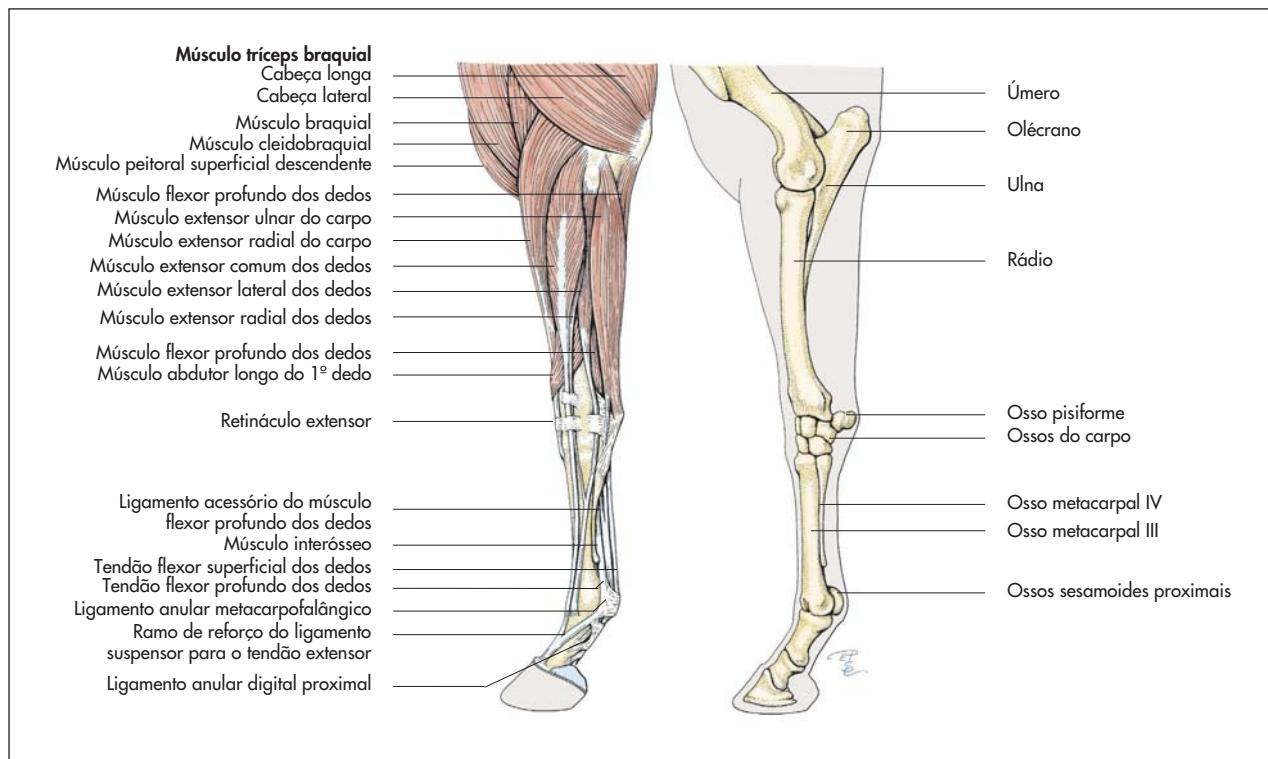


Figura 3-92 Músculos e esqueleto do carpo e do dedo do equino (representação esquemática, vista lateral).

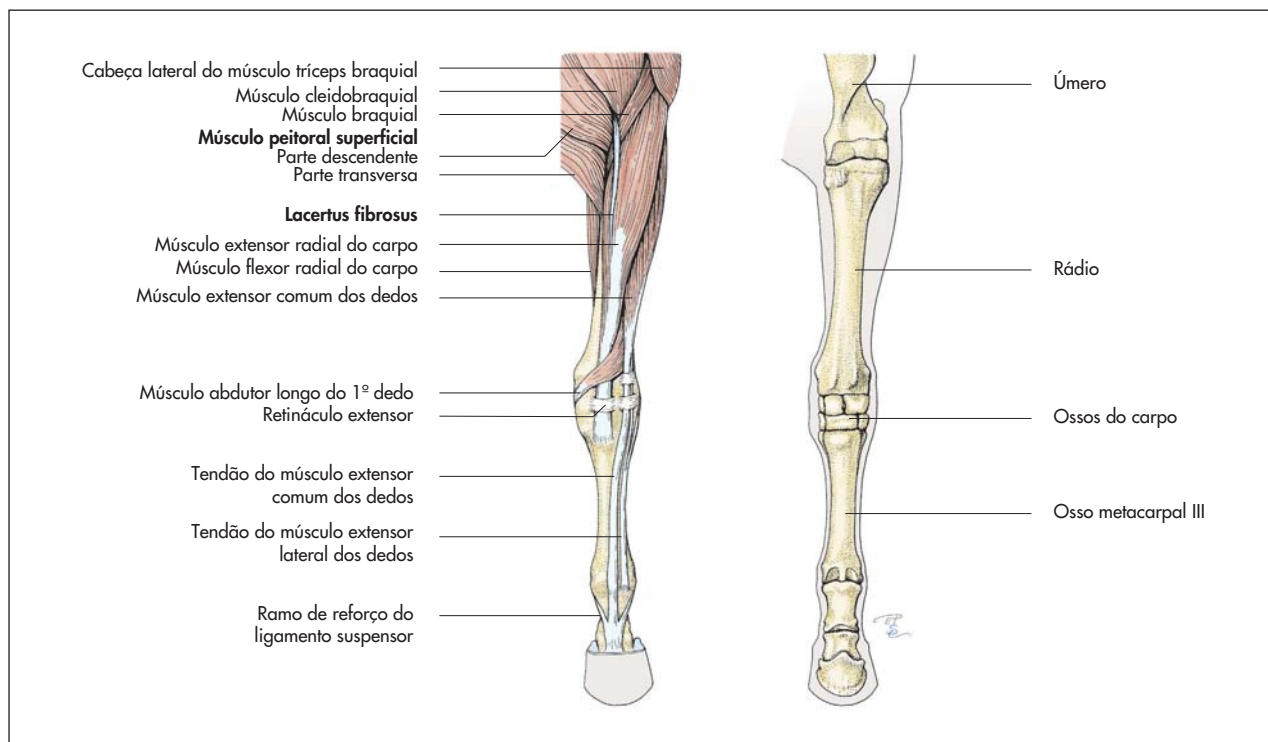


Figura 3-93 Músculos e esqueleto do carpo e do dedo do equino (representação esquemática, vista cranial).

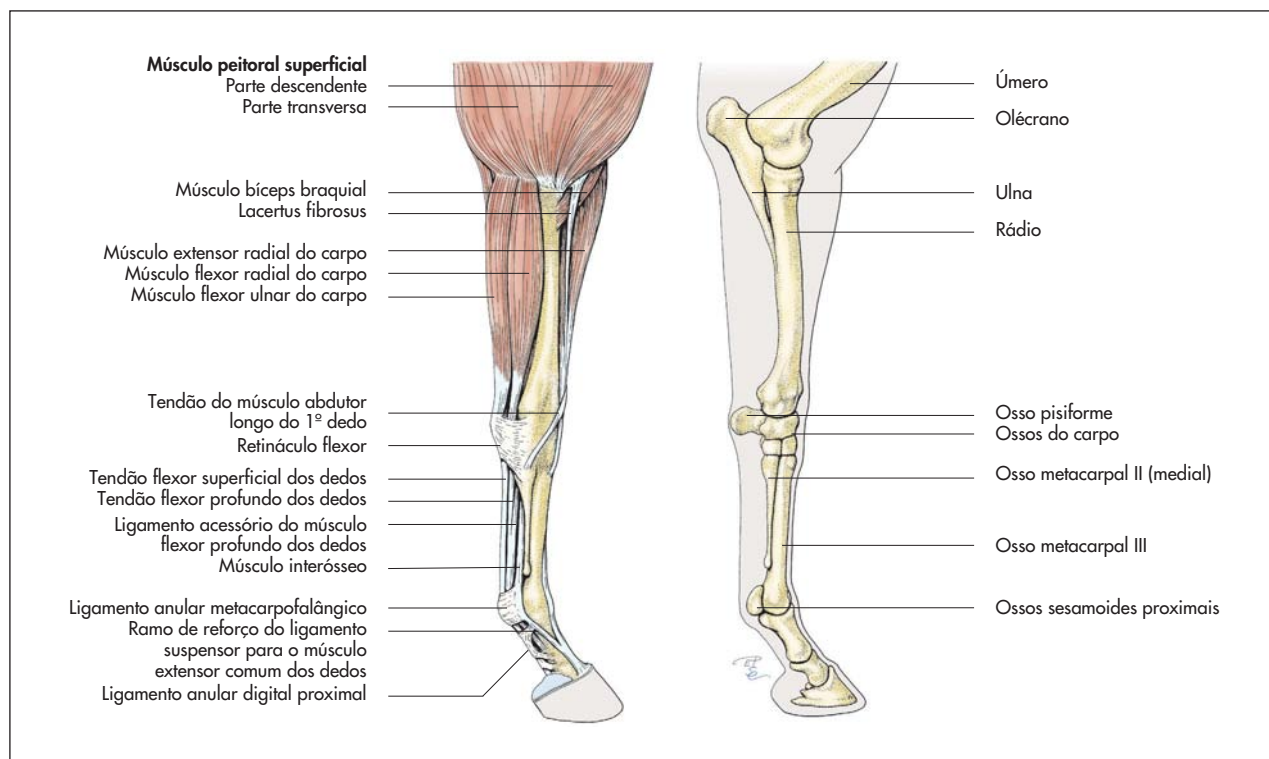


Figura 3-94 Músculos e esqueleto do carpo e do dedo do equino (representação esquemática, vista medial).

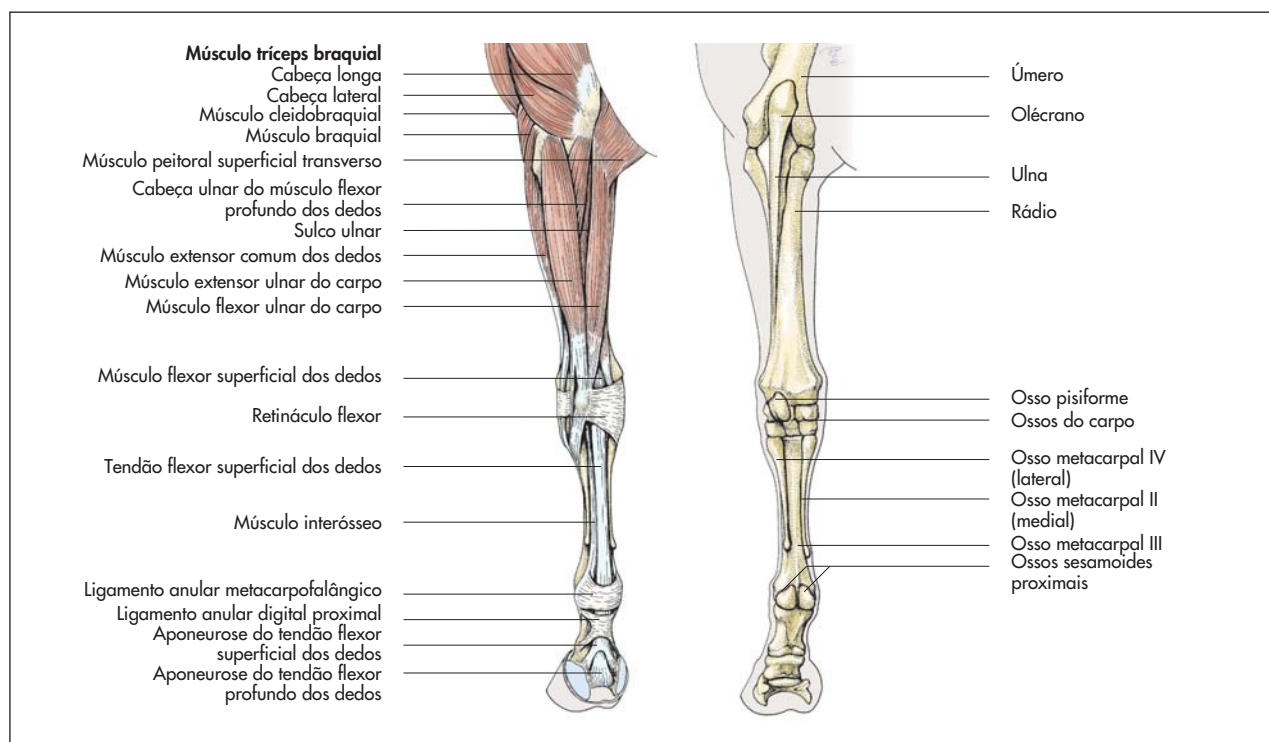


Figura 3-95 Músculos e esqueleto do carpo e do dedo do equino (representação esquemática, vista palmar).

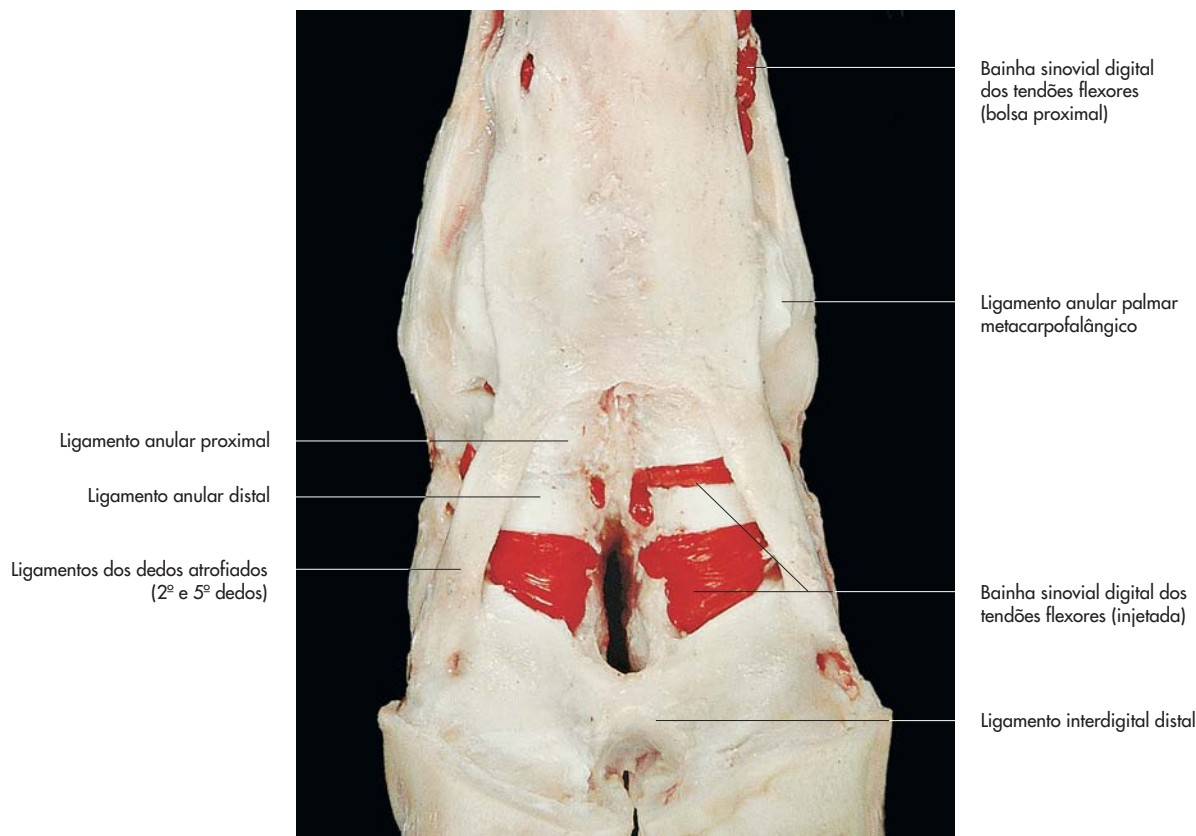


Figura 3-96 Molde em acrílico da bainha sinovial digital de um bovino (vista palmar).

passa distalmente através do canal do carpo para a face palmar do metacarpo. Ele é envolvido pela bainha sinovial do carpo em comum com o tendão flexor profundo dos dedos, chegando a alcançar 10 cm no sentido proximal ao carpo para a metade do metacarpo (Fig. 3-90).

O tendão flexor superficial forma uma região demarcada como um tubo ao redor do tendão flexor profundo dos dedos imediatamente proximal à articulação metacarpofalângica (**manguito flexor**). Uma segunda bainha sinovial, a bainha sinovial digital, envolve parcialmente os dois tendões desde o metacarpo distal até a metade da falange média. Na extremidade distal da falange proximal, o tendão flexor superficial se divide em ramos, através dos quais o tendão flexor profundo dos dedos prossegue distalmente (Figs. 3-91, 3-93 e 3-95). Os dois tendões se inserem nas eminências medial e lateral na extremidade proximal da falange média e também enviam fibras para a face lateral da falange proximal.

O tendão flexor superficial dos dedos flexiona as articulações falângicas proximal e média dos dedos principais e, portanto, a mão inteira. Ele também estabiliza a articulação metacarpofalângica.

O **músculo flexor profundo dos dedos** corre sob o músculo flexor superficial dos dedos e dos músculos flexores do carpo no lado caudal do antebraço (Figs. 3-92 e seguintes, 3-97 e 3-101). O músculo flexor profundo dos dedos origina-se com

três cabeças, a **cabeça umeral** (caput humerale), a **cabeça radial** (caput radiale) e a **cabeça ulnar** (caput ulnare). A cabeça umeral se origina do epicôndilo medial do úmero e comporta três ventres.

Os cinco ventres resultantes do músculo flexor profundo dos dedos se unem na extremidade distal do antebraço para formar o **tendão flexor profundo dos dedos**. Esse tendão atravessa o canal do carpo medialmente ao osso pisiforme e se divide em um tendão para cada dedo funcional na altura do metacarpo e, desse modo, resulta em cinco tendões em carnívoros, quatro no suíno, dois em ruminantes e um no equino. Cada tendão de inserção atravessa o ramo correspondente do tendão flexor superficial na altura da falange proximal e prossegue até sua inserção na face palmar da falange distal.

Em carnívoros, as três cabeças do músculo são completamente isoladas. A cabeça umeral consiste em três ventres isolados no gato, enquanto no cão é difícil distingui-los. Ela emerge do epicôndilo medial do úmero sob o músculo flexor radial do carpo (Fig. 3-85). O músculo é caracterizado por múltiplas faixas e bainhas tendíneas e se situa no lado caudomedial do antebraço, acompanhado pela cabeça radial na face medial e pela cabeça ulnar lateralmente. A cabeça radial origina-se na face caudomedial do rádio proximal, e a cabeça ulnar, desde a margem caudal da ulna, prolongando-se desde o olécrano até o terço distal. Os tendões convergem para formar o tendão flexor

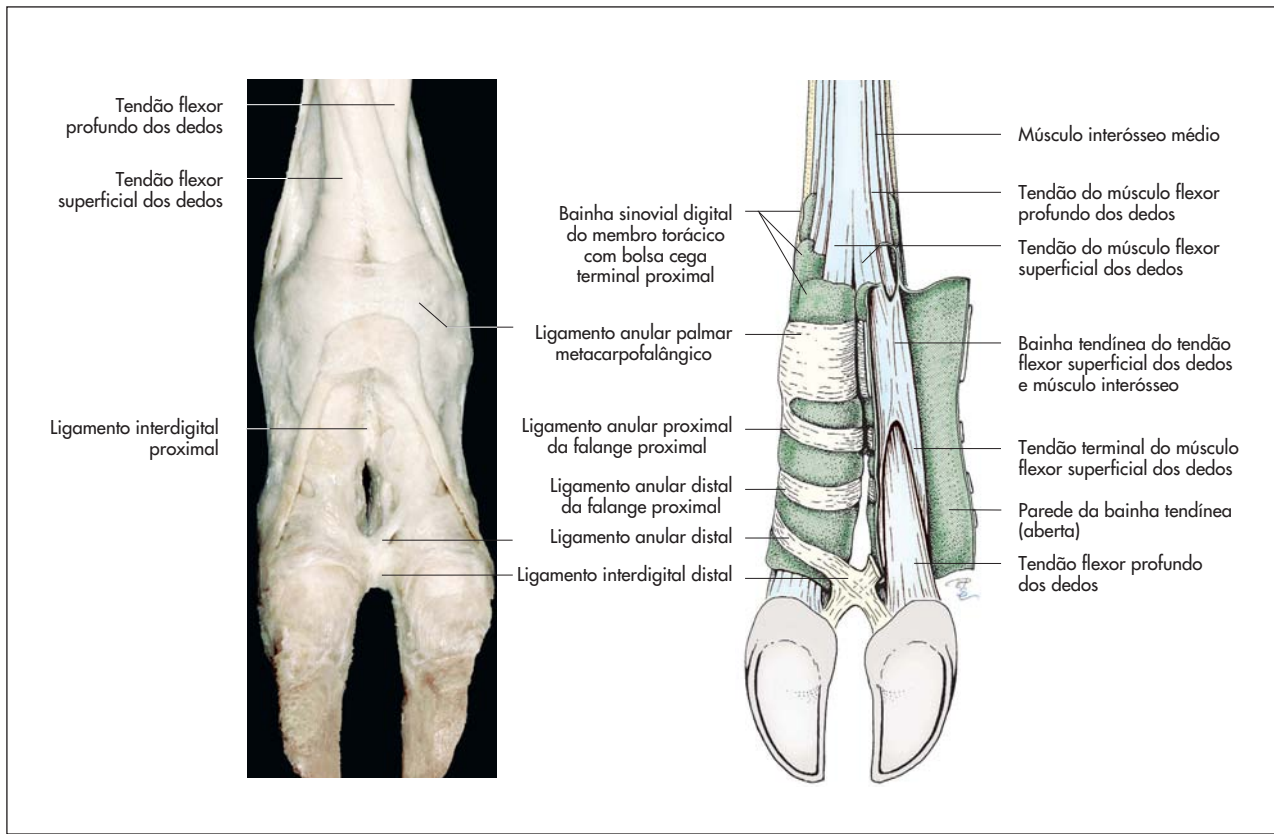


Figura 3-97 Bainha sinovial digital do bovino (representação esquemática, vista palmar).

profundo dos dedos imediatamente proximal ao carpo. Esse tendão cruza o lado flexor do carpo no canal do carpo, coberto pelo retináculo flexor. Na extremidade proximal do metacarpo, a cabeça radial se divide, afastando-se da face medial, para se inserir no primeiro dedo. O tendão principal se divide em quatro ramos redondos, os quais se inserem do segundo ao quarto dedo no metacarpo. Na altura dos ossos sesamoides proximais, eles passam por bainhas tubulares (manguito flexor) formadas pelos ramos do tendão flexor superficial dos dedos. Eles terminam nas tuberosidades flexoras das falanges distais do segundo ao quinto dedo. Os ramos dos tendões flexores superficiais e profundos dos dedos se mantêm no lugar graças a três ligamentos transversos:

- Ligamento palmar anular (ligamentum anulare palmare);
- Ligamento anular digital proximal (ligamentum anulare digitale proximale);
- Ligamento anular digital distal (ligamentum anulare digitale distale).

O ligamento proximal se situa na altura da articulação metacarpofalângica, o ligamento médio, na metade da primeira falange, e o ligamento distal, imediatamente distal à articulação interfalângica proximal.

O ramo distal que se insere no primeiro dedo possui sua própria bainha tendínea, que se prolonga desde o metacarpo até sua inserção. Os tendões dos dedos principais compartilham suas bainhas tendíneas com as partes correspondentes do tendão flexor superficial dos dedos.

Em ruminantes, a cabeça umeral apresenta diversas intersecções tendíneas e pode ser dividida em três partes, as quais se originam do epicôndilo medial do úmero. Ela se une às cabeças radial e ulnar para formar o tendão flexor profundo dos dedos. Após cruzar para o lado flexor do carpo, ele se divide em dois tendões na extremidade distal do metacarpo. Na altura da articulação metacarpofalângica, o tendão flexor profundo dos dedos é acompanhado lateralmente pelos tendões flexores superficiais e pelo músculo interósseo médio. Os tendões de inserção passam sobre os ossos sesamoides distais, onde sua passagem é facilitada pela bolsa podotrocLEAR e se inserem no tubérculo flexor da falange distal do terceiro e do quarto dedos. Cada porção do tendão flexor profundo dos dedos é ligado pelos ligamentos anulares distal e proximal e pelo ligamento interdigital distal.

Uma **bainha sinovial** (vagina synovialis tendineum digitorum manus) cerca os dois tendões flexores do terceiro e quarto dedos desde o terço distal do metacarpo quase até sua inserção (Figs. 3-96 e 3-97). Essa bainha digital projeta bolsas proximais e distais. As bolsas proximais se prolongam entre os feixes do músculo interósseo do terço distal do metacarpo. As bainhas dos

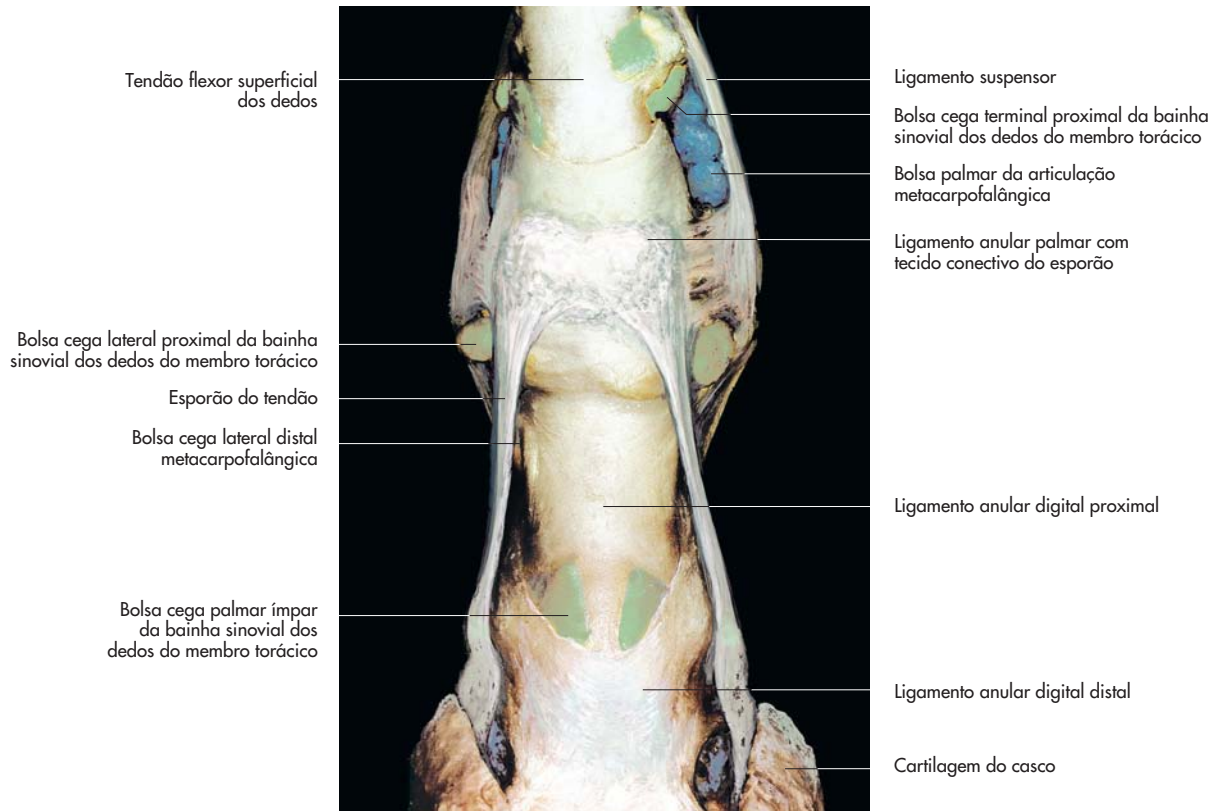


Figura 3-98 Molde em acrílico da bainha sinovial dos dedos de um equino (vista palmar); cortesia de H. Dier, Viena.

feixes lateral e medial se comunicam por meio de suas extensões proximais. Várias bolsas se projetam distalmente entre os ligamentos anulares e os dois ramos do ligamento interdigital distal até as falanges distais. A bainha pode sofrer punção pela face lateral da margem dorsal dos tendões flexores, cerca de 2 cm no sentido proximal aos dedos rudimentares. A agulha deve avançar em um plano horizontal na direção lateromedial.

No equino, a cabeça umeral do tendão flexor profundo dos dedos é marcada por intersecções tendíneas e pode se dividir em três ventres, os quais se originam juntos do epicôndilo medial do úmero e prosseguem distalmente no lado caudal do rádio antes de sua fusão para formar um tendão comum imediatamente proximal ao carpo. A pequena cabeça radial se origina da metade da face caudal do rádio e se une ao tendão principal no carpo. A cabeça ulnar se origina na região caudal do olécrano e corre distalmente como um pequeno tendão entre o músculo flexor e o músculo extensor ulnar do carpo até o carpo, onde se une com os tendões das outras cabeças (Fig. 3-95). O tendão ligado passa sobre o lado flexor do carpo através do canal do carpo, envolvido na bainha sinovial do carpo juntamente com o tendão flexor superficial dos dedos. Ele é reforçado aproximadamente na altura média do metacarpo por uma faixa fibrosa resistente, o **ligamento acessório** ou **check inferior** (ligamentum accessorium), o qual é uma continuação do ligamento palmar do carpo. Na altura da articulação metacarpofalângica, ele passa através do anel formado pelo tendão flexor superficial dos dedos (**manguito flexor**) e sobre o sulco sesamoide (scutum proxima-

le). No meio da falange proximal, o tendão flexor profundo dos dedos origina-se entre os dois ramos do tendão flexor superficial e passa sobre a face flexora do osso sesamoide distal até sua inserção na face flexora da falange distal.

A **bolsa navicular** ou **podotroclear** (bursa podotrochlearis) se interpõe entre o tendão e o osso sesamoide distal. Ela se projeta para além das margens desse osso proximal, distal e lateralmente (Figs. 3-64 a 3-66 e 3-102).

As partes distais dos tendões flexores dos dedos são fixadas no lugar pelos ligamentos anulares, os quais são espessamentos da fáscia profunda (Figs. 3-98, 3-99 e 3-101). Eles podem ser divididos em:

- O **ligamento anular palmar** mede cerca de 3 cm de comprimento, emerge das margens abaxiais dos ossos sesamoides proximais e adere ao tendão flexor superficial. Faixas estreitas do ligamento anular palmar se projetam distalmente nos lados medial e lateral e se unem com as extensões proximais do ligamento anular proximal.
- O **ligamento anular digital proximal** se dispõe em cruz e se origina com dois ramos proximais da face lateral e medial da falange proximal e se insere com dois ramos distais nas faces medial e lateral da extremidade distal da falange proximal. A parte média está firmemente fusionada com o tendão flexor superficial dos dedos.

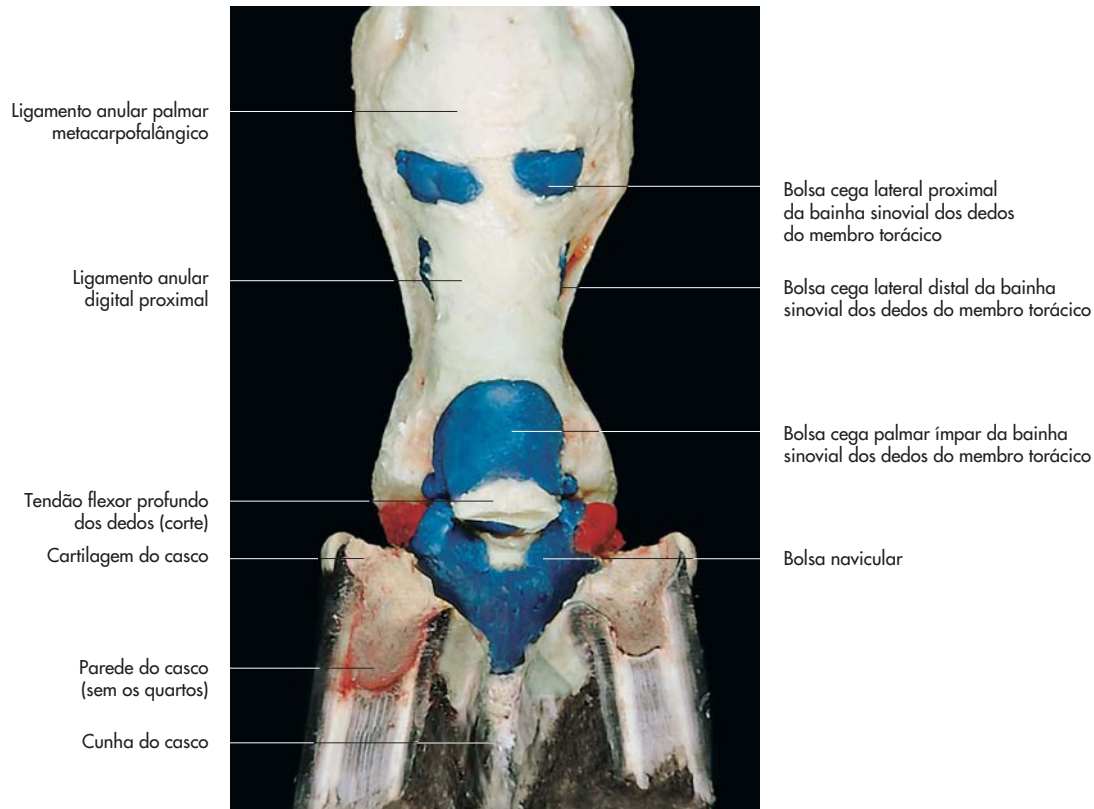


Figura 3-99 Molde em acrílico da bainha sinovial dos dedos e da bolsa navicular de um equino (vista palmar); cortesia da Prof^{te}. Dr^{te}. Sabine Breit, Viena.

- O **ligamento anular digital distal** cobre o tendão expandido de inserção do tendão flexor profundo dos dedos. Ele se fixa proximalmente com dois ramos à falange proximal juntamente com os ramos distais do ligamento anular digital proximal. Seus aspectos superficiais são amplamente cobertos pela almofada digital, e sua face profunda adere ao tendão flexor profundo dos dedos.

Os tendões flexores dos dedos são protegidos por duas bainhas sinoviais: a **bainha sinovial proximal do carpo** ou **bainha comum dos tendões dos músculos flexores** (vagina synovialis communis musculorum flexorum) e a **bainha sinovial distal dos dedos** ou **bainha sinovial dos dedos da mão** (vagina synovialis tendineum digitorum manus).

A **bainha sinovial do carpo** se prolonga de uma altura cerca de 10 a 12 cm proximais ao carpo e distal à metade do metacarpo, onde o ligamento acessório se une ao tendão flexor profundo dos dedos. Pode-se executar sinoviocentese ao se inserir uma agulha no terço proximal do metacarpo a partir da face lateral.

A **bainha sinovial dos dedos** se inicia na extremidade distal do metacarpo, de 5 a 8 cm proximais à articulação metacarpofalângica e se prolonga até a metade da segunda falange. Em sua parte maior, ela envolve apenas o tendão flexor profundo dos dedos, sendo que o tendão flexor superficial dos dedos for-

ma sua parede palmar juntamente com a fáscia profunda. Apenas na região do ligamento anular palmar o tendão flexor profundo dos dedos é envolvido por bolsas palmares da bainha sinovial dos dedos (Figs. 3-98 a 3-100).

A **parede palmar** segue a face palmar do osso metacarpal III proximalmente, passa sobre os ossos sesamoides e pelos ligamentos sesamoides distais e segue distalmente na face palmar da falange média. Embora a bainha seja contígua à articulação metacarpofalângica, à articulação interfalângica distal e à bolsa navicular, essas cavidades não se comunicam.

A **bainha sinovial dos dedos** projeta três bolsas proximais pares e uma bolsa distal, que não é coberta pelos ligamentos anulares (Figs. 3-91, 3-93 e 3-95). Um par das bolsas proximais situa-se proximal ao ligamento anular palmar, e palmar aos ramos do músculo interósseo, o segundo par posiciona-se entre o ligamento anular palmar e o ligamento anular digital proximal, e o terceiro par proximal, entre os ramos proximal e distal do ligamento anular digital proximal. A bolsa distal se encontra entre os ramos distais do ligamento anular digital palmar e a margem proximal do ligamento anular digital distal. Quando essas bolsas se distendem, em casos de inflamação, elas se tornam visivelmente salientes. A bainha dos dedos pode sofrer punção cerca de 3 cm proximais aos ossos sesamoides proximais entre o músculo interósseo e o tendão flexor profundo dos dedos.

O tendão flexor profundo dos dedos flexiona a falange distal dos dedos principais e, portanto, a mão inteira.

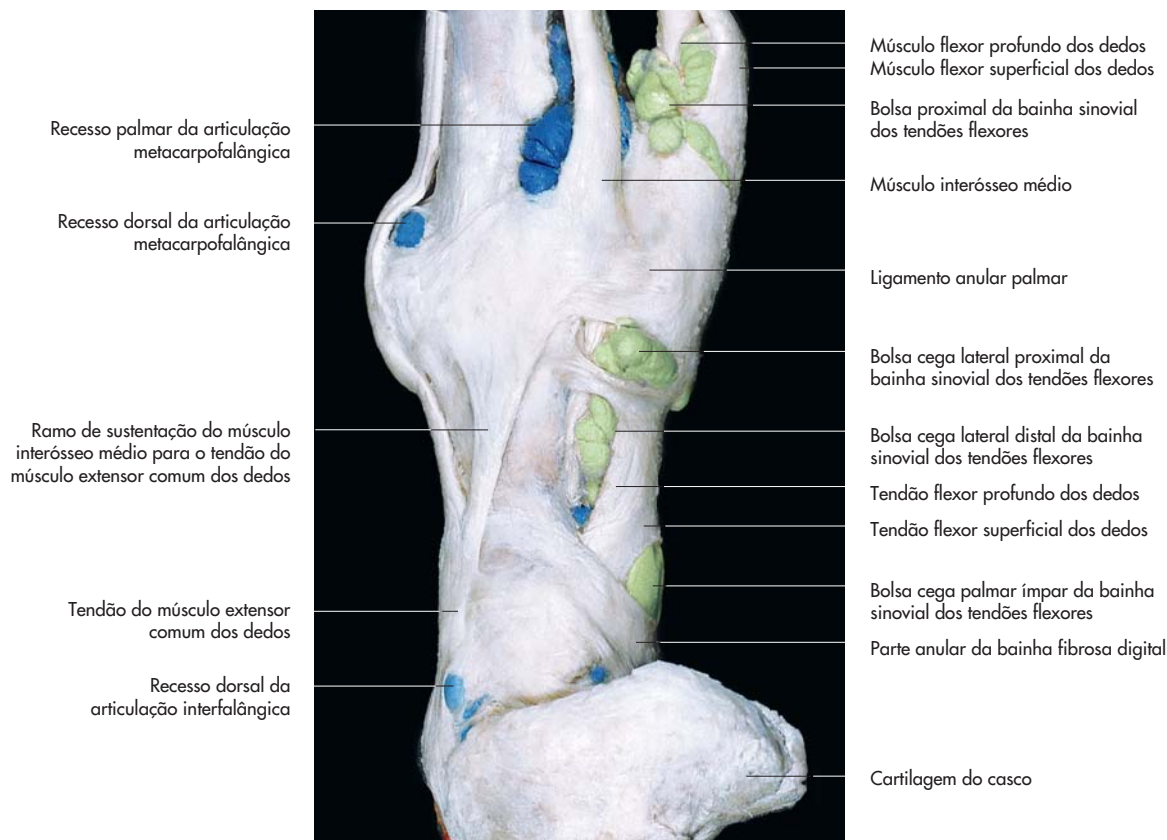


Figura 3-100 Recessos da bainha sinovial dos tendões flexores em um equino (vista dorsolateral); cortesia de H. Dier, Viena.

Os **músculos interflexores** são músculos pequenos ou tendões que se situam entre os músculos flexores superficiais dos dedos. Acredita-se que eles funcionem como auxiliares desses músculos. Em ruminantes e no suíno, há músculos interflexores distais e proximais, mas nos carnívoros há apenas um músculo interflexor distal, e são ausentes no equino.

Em carnívoros, o músculo interflexor distal se origina da cabeça umeral do músculo flexor profundo dos dedos no quarto distal do antebraço. Ele passa sobre o lado flexor do carpo entre os tendões flexores com um tendão no cão e com dois ou três tendões no gato. Ele se divide novamente em três ramos no metacarpo, os quais se inserem com os ramos correspondentes no tendão flexor superficial dos dedos do segundo ao quarto dedo.

No suíno, os músculos interflexores apresentam dois ou três ventres, os quais se unem distalmente aos dois tendões flexores.

Em ruminantes, os ventres do músculo interflexor correm distalmente entre os flexores dos dedos e se irradiam nos tendões de inserção do músculo flexor superficial dos dedos.

Músculos curtos dos dedos

Os músculos curtos dos dedos apresentam diferenças acentuadas conforme a espécie quanto a quantidade, estrutura e função. Nos carnívoros e no suíno, eles auxiliam o movimento de dedos individuais, enquanto em animais de grande porte eles constituem uma parte importante do aparelho passivo de suporte. Os músculos curtos dos dedos compreendem:

- Músculos interósseos (mm. interossei);
- Músculos lumbricais (mm. lumbricales);
- Músculo flexor curto dos dedos (m. flexor digitorum brevis).

Os **músculos interósseos** situam-se diretamente na face palmar do metacarpo. Eles se originam da extremidade proximal dos ossos metacarpais e da cápsula articular do carpo e se inserem nos ossos sesamoides proximais. Eles são músculos carnosos em carnívoros e no suíno, e tendinosos no ruminante adulto e no equino.

Nos carnívoros há quatro músculos interósseos. Eles se originam das extremidades proximais do segundo ao quinto osso do carpo e cobrem toda a face palmar desses ossos. Cada músculo se divide em dois tendões que se fixam aos ossos sesamoides proximais. Uma parte de cada tendão se une ao tendão correspondente do músculo extensor comum dos dedos. Em ruminantes, o músculo interósseo tem uma única origem, mas se divide em cinco expansões tendinosas no metacarpo distal. Os tendões abaxiais se fixam aos ossos sesamoides proximais dos dedos principais, enquanto o tendão médio atravessa a incisura intertroclear na extremidade distal do metacarpo e se bifurca, sendo que cada ramo se une com o tendão extensor correspondente. Há três músculos interósseos no equino. Os músculos interósseos lateral e medial são músculos bastante pequenos, sem importância funcional. O **músculo interósseo médio** também é denominado **ligamento suspensor**. Trata-se de uma faixa tendinosa resistente,

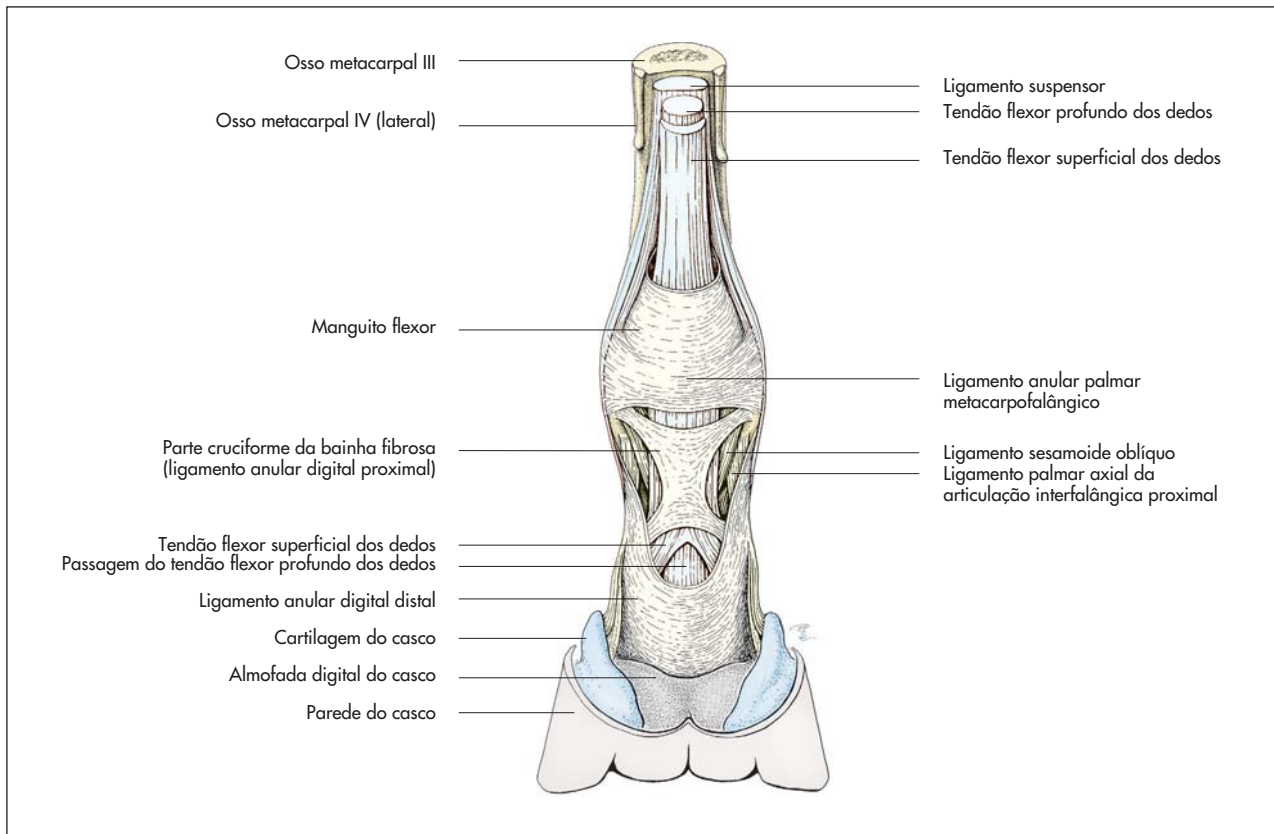


Figura 3-101 Fâscias do membro torácico distal no equino (representação esquemática, vista palmar).

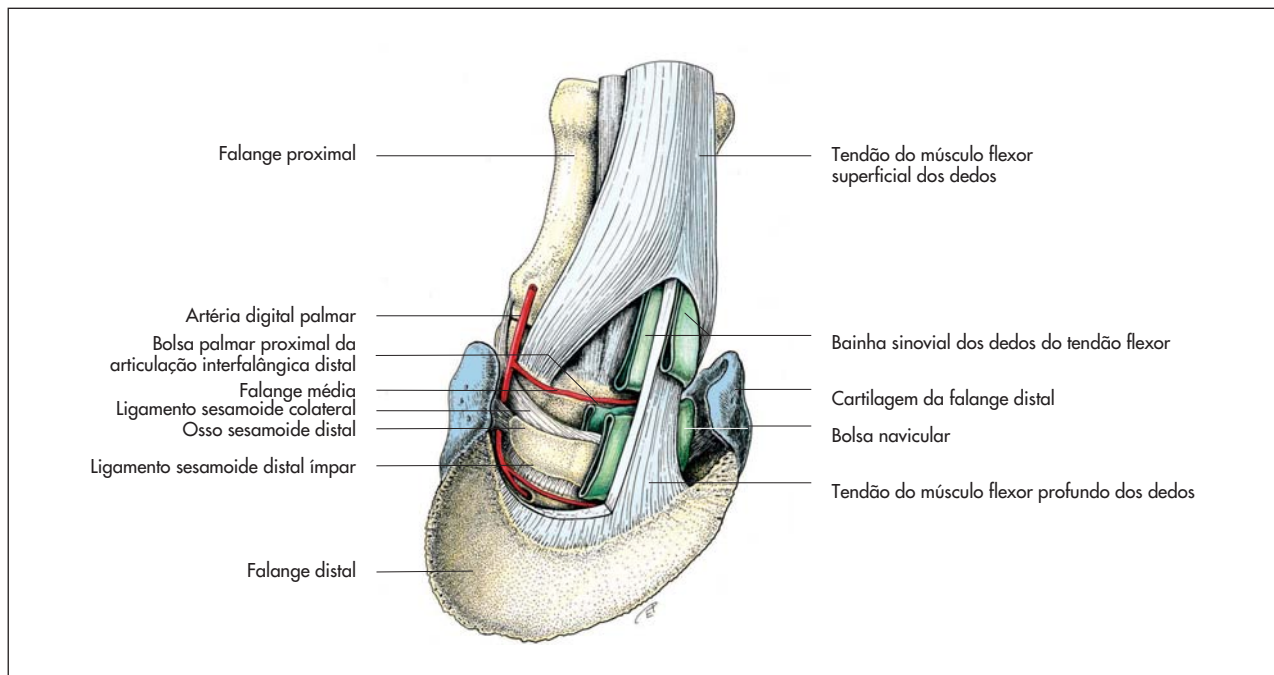


Figura 3-102 Desenho tridimensional das estruturas sinoviais do membro torácico distal no equino (representação esquemática, vista palmar).

Tabela 3-7 Músculos dos dedos

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo extensor comum dos dedos Nervo radial	Epicôndilo lateral do úmero	Processo extensor da falange distal	Extensor da articulação do carpo; extensor das articulações digitais
Músculo extensor lateral dos dedos Nervo radial	Epicôndilo lateral do úmero	Falange média	Extensor das articulações digitais
Músculo extensor longo do 1º e 2º dedos Nervo radial	Terço médio da ulna	1º e 2º dedos	Extensor do 1º e 2º dedos (carnívoros)
Músculo abdutor longo do 1º dedo Nervo radial	Lateral no rádio	Osso metacarpal I (carnívoros); II (equino e suíno); III (ruminantes)	Extensor da articulação do carpo; abdutor do 1º dedo (carnívoros)
Músculo flexor superficial dos dedos Nervo ulnar, nervo mediano	Epicôndilo medial do úmero	Proximal na falange média	Flexor dos dedos de sustentação; flexor da mão; estabilizador da articulação metacarpofalângica
Músculo flexor profundo dos dedos Nervo ulnar, nervo mediano	Epicôndilo medial do úmero, rádio e ulna	Face flexora da falange distal	Flexor da mão
Músculos interflexores distal e proximal Nervo ulnar, nervo mediano	Distal no antebraço	Juntamente com o tendão flexor superficial dos dedos	Flexor das articulações digitais

a qual emerge da extremidade proximal do osso metacarpal III e da fileira distal dos ossos do carpo. Ele se situa no sulco do metacarpo entre os ossos metacarpais II e IV, sob os tendões flexores, e se divide em dois tendões divergentes, os quais se inserem nos ossos sesamoides proximais. Cada ramo projeta uma faixa nos sentidos medial e lateral em direção ao tendão extensor comum dos dedos. A função principal do ligamento suspensor é fornecer a sustentação proximal da articulação metacarpofalângica. Sua continuação funcional distal aos ossos sesamoides é propiciada pelos ligamentos sesamoides cruzado, oblíquo e reto.

O **aparelho de suporte** impede a flexão dorsal excessiva da articulação metacarpofalângica, e também limita a flexão palmar através de ramos extensores para o tendão extensor comum dos dedos e diminui a concussão.

Os **músculos lumbricais** são músculos pequenos que se situam na face palmar do metacarpo entre os flexores dos dedos. Eles não estão presentes em ruminantes. Há três músculos lumbricais em carnívoros, os quais se originam dos ramos do tendão flexor profundo dos dedos e se inserem na falange proximal do

segundo ao quinto dedo. No equino eles são músculos bastante delgados e se posicionam nos dois lados dos tendões flexores dos dedos, no sentido proximal à articulação metacarpofalângica. Eles emergem do tendão flexor profundo dos dedos e se irradiam no tecido que sustenta o esporão, além de auxiliar os tendões flexores dos dedos e sustentar o esporão no equino.

O **músculo flexor curto dos dedos** existe apenas em carnívoros. Trata-se de um músculo delicado, que se origina do tendão flexor superficial dos dedos na altura do carpo e se insere no ligamento transversal da articulação metacarpofalângica do quinto dedo.

Músculos especiais dos dedos de carnívoros

Nos carnívoros, vários pequenos músculos dos dedos auxiliam na extensão, flexão, abdução, adução e rotação dos dedos. Eles são bastante desenvolvidos no gato e contribuem para a coordenação do movimento da pata. Sua descrição em detalhes está além do âmbito desta publicação.

Membros Pélvicos ou Posteriores (Membra Pelvina)

H.-G. Liebich, H. E. König e J. Maierl



Esqueleto do membro pélvico (ossa membri pelvini)

Cíngulo do membro pélvico (cingulum membri pelvini)

O cíngulo pélvico consiste em dois **ossos coxais** (*ossa coxae*) que se encontram ventralmente na **sínfise pélvica** (*symphysis pelvina*) e se articulam firmemente com o sacro na direção dorsal. Juntamente com o **sacro** e as **primeiras vértebras caudais**, eles formam a **pelve óssea**, a qual delimita a cavidade pélvica (Fig. 4-1). A pelve desempenha diversas funções e requer uma construção anatômica dinâmica. Ela contém e protege as vísceras pélvicas, incluindo os órgãos reprodutores, os quais, por sua vez, exercem influência fisiológica durante a gestação e o parto. Ela também tem um papel fundamental na postura e locomoção, no sentido de assegurar uma transmissão eficaz da força dos membros pélvicos para o tronco.

Cada **osso coxal** compõe-se de três partes com centros de ossificação distintos. Em animais jovens, cada osso é delimitado por margens cartilaginosas, as quais permitem o crescimento. No adulto, os ossos se encontram completamente fusionados e seus corpos formam a cavidade para a articulação com o fêmur, o acetábulo. Cada osso coxal compõe-se de:

- Ílio (os ilium);
- Púbis (os pubis);
- Ísquio (os ischii).

O púbis e o ísquio de cada lado se unem ventralmente na **sínfise pélvica** (*symphysis pelvina*) cartilaginosa, uma articulação firme, mas não rígida, que permite que as duas metades se separem sob influência hormonal para a dilatação do canal vaginal em preparação para o parto. A sínfise pode ser dividida em uma **parte púbica** (*symphysis pubica*) cranial e uma **parte isquiática** (*symphysis ischiadica*) caudal.

Os três componentes do osso coxal serão descritos separadamente por uma questão didática.

Ílio (os ilium)

O ílio forma a parte dorsocranial do osso coxal e se prolonga em sentido oblíquo desde o acetábulo até o sacro (Figs. 4-1 e seguin-

tes e 4-5 e seguintes). O osso ílio é constituído por uma parte cranial que se estende por uma grande superfície, a **asa** (ala ossis ilii), e uma caudal, mostrando uma coluna arredondada, o **corpo** (corpus ossis ilii). O corpo do ílio contribui para a formação do **acetábulo**, o qual é complementado pelos corpos do ísquio e do púbis. A orientação das **asas ilíacas** varia conforme a espécie, influenciando significativamente o formato da pelve. No equino e no bovino, elas se orientam verticalmente, enquanto em pequenos ruminantes elas giram dorsolateralmente e, no suíno e em carnívoros, elas são quase sagitais. Várias proeminências acentuadas, cristas e incisuras conferem uma aparência característica à asa do ílio.

Um ponto de referência importante em todos os mamíferos domésticos é a **tuberosidade coxal** (tuber coxae) (Figs. 4-7 a 4-10, 4-13 e 4-14) no ângulo lateral do osso coxal, formando um ponto visível no equino e no bovino e palpável no cão. Em carnívoros, a tuberosidade coxal apresenta duas proeminências, as **espinhas ilíacas ventrais cranial e caudal** (spinae iliacae ventrales craniales et caudales). O ângulo mediodorsal da asa ilíaca é mais espesso e forma a **tuberosidade sacral** (tuber sacrale) (Figs. 4-7 a 4-9). Em carnívoros e no bovino a tuberosidade sacral também apresenta duas eminências, as espinhas ilíacas dorsais cranial e caudal (spinae iliacae ventrales craniales et caudales). A **crista ilíaca** (crista iliaca) conecta a tuberosidade coxal e a tuberosidade sacral. Ela é convexa e espessa em carnívoros e no suíno, mas fina e côncava em animais de grande porte (Figs. 4-15 e 4-16).

O ílio exibe uma **face lateral** (dorsolateral) ou **glútea** (facies glutea) e uma **face medial** (**medioventral**) (facies sacropelvina). A face lateral côncava é cruzada por três **linhas glúteas** (lineae gluteae) em carnívoros e uma linha glútea nos outros mamíferos domésticos, originando os músculos glúteos.

A face medial se divide em duas partes. A parte lateroventral da **face medial** (facies iliaca) faz emergir as inserções de vários músculos pélvicos. A parte mediodorsal da face medial é formada pela **parte auricular** (facies auricularis) rugosa e pela **tuberosidade ilíaca** (tuberositas iliaca), a qual se articula com o sacro para formar a **articulação sacroilíaca estreita**.

A margem dorsomedial da asa ilíaca é acentuadamente côncava para formar a **incisura isquiática maior** (incisura ischiadica major) na intersecção com o corpo ilíaco sobre a qual corre o nervo isquiático. A margem ventral do corpo do ílio é marcada pela **linha arqueada** (linea arcuata), na qual se encontra o tubérculo psoas para a fixação do músculo psoas menor.

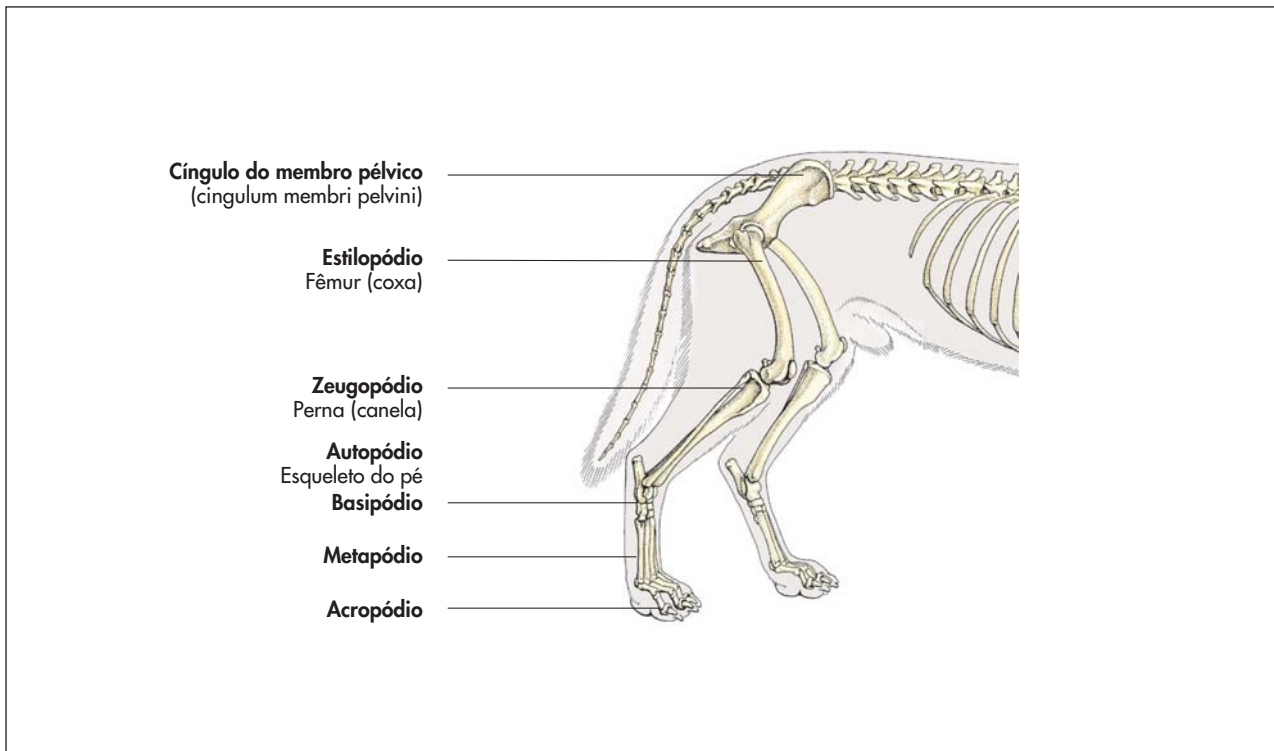


Figura 4-1 Esqueleto do membro pélvico do cão: partes (representação esquemática).

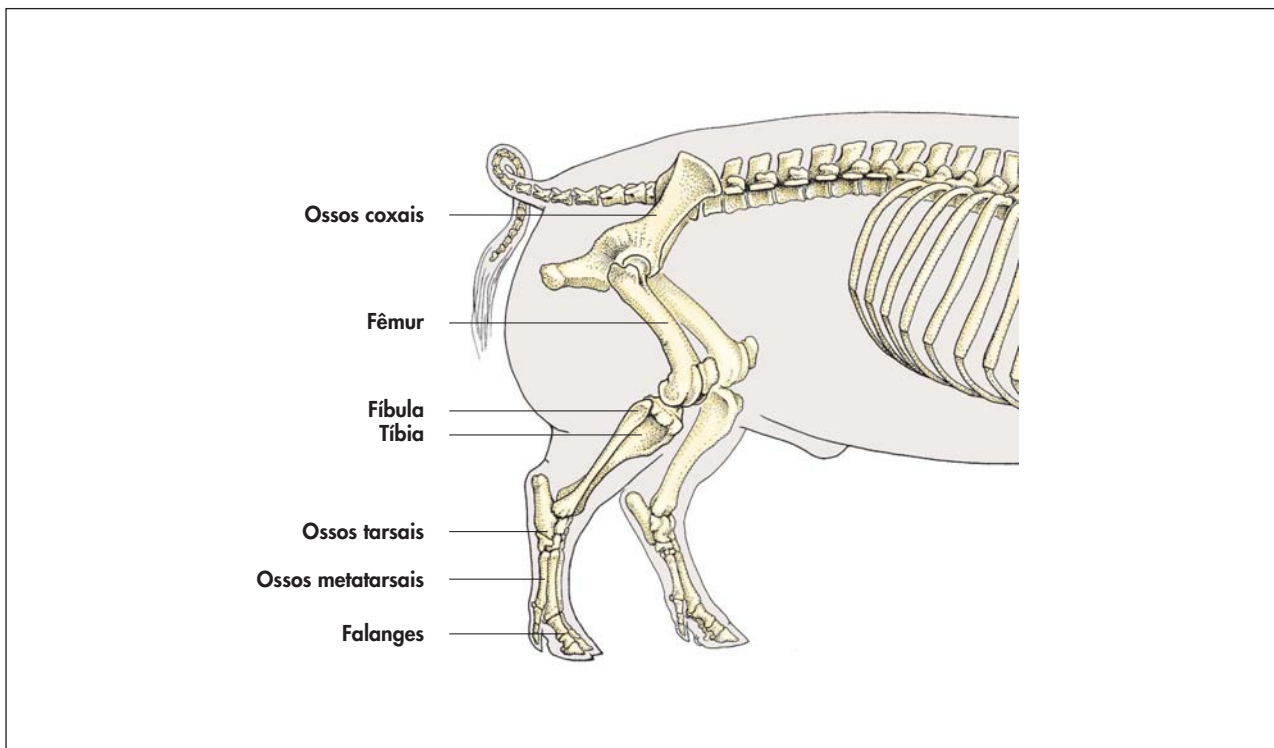


Figura 4-2 Esqueleto do membro pélvico do suíno: ossos (representação esquemática).

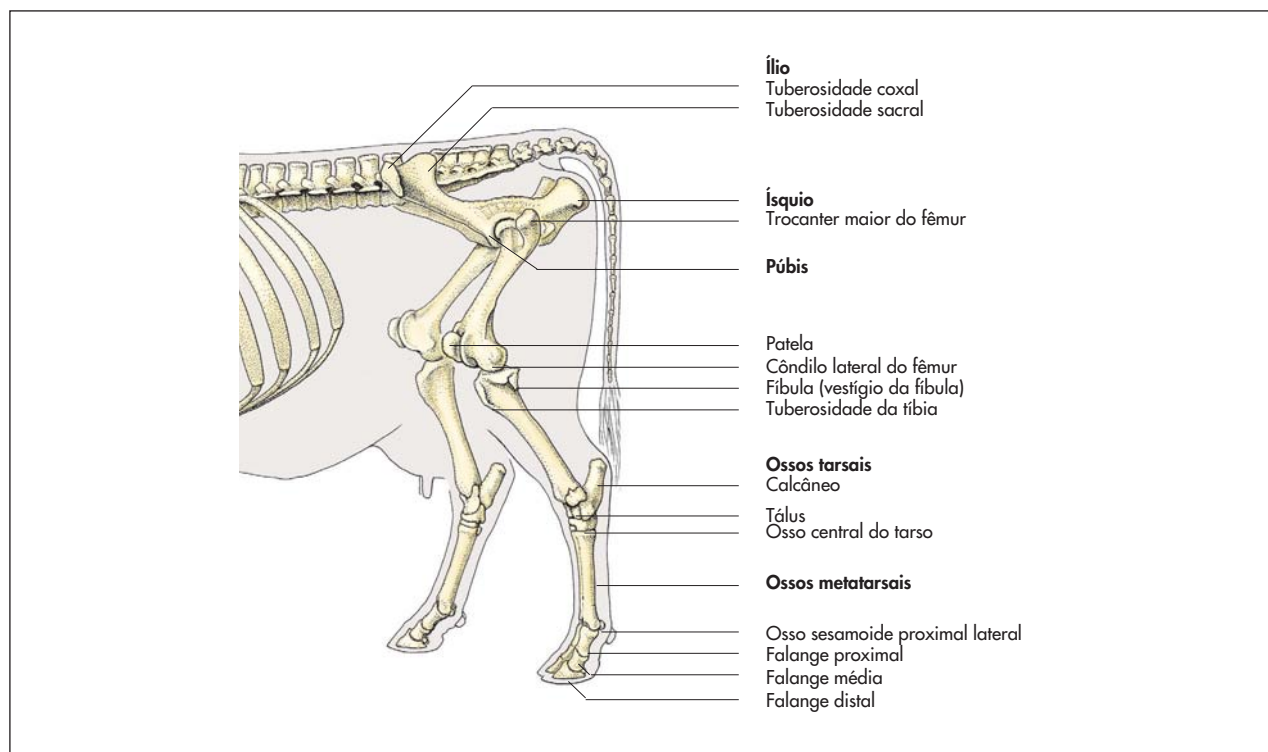


Figura 4-3 Esqueleto do membro pélvico do bovino: estruturas ósseas (representação esquemática).

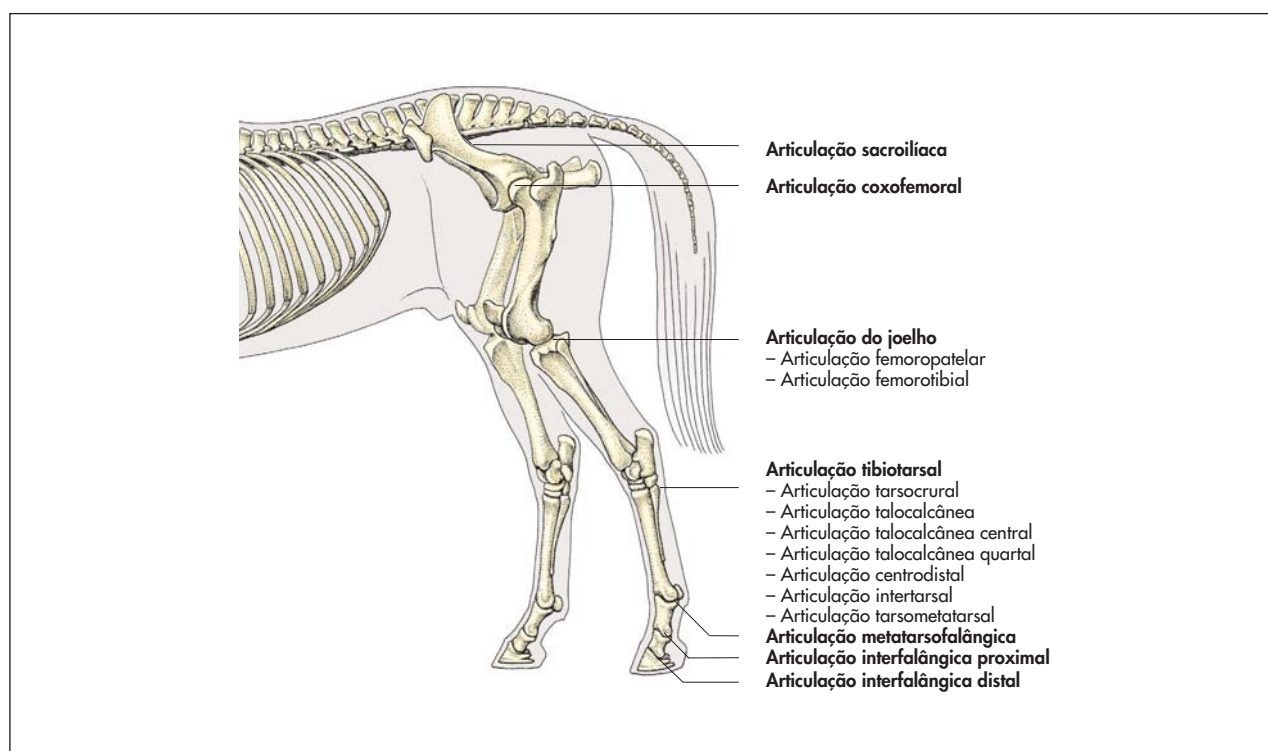


Figura 4-4 Esqueleto do membro pélvico do equino: articulações (representação esquemática).

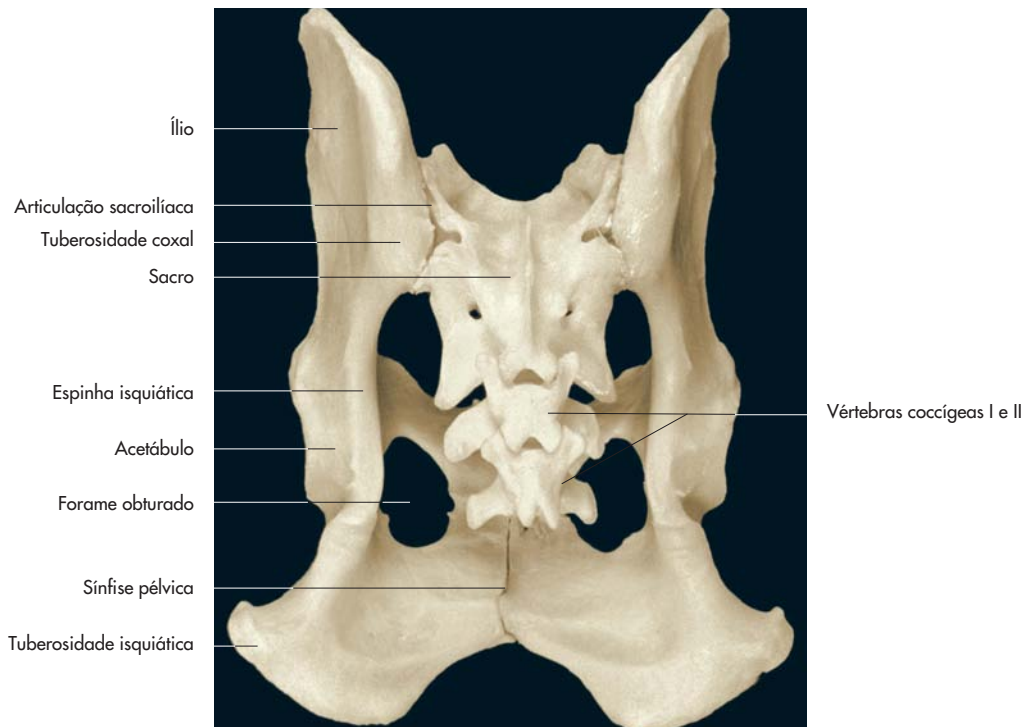


Figura 4-5 Ossos coxais de um cão (vista caudodorsal).

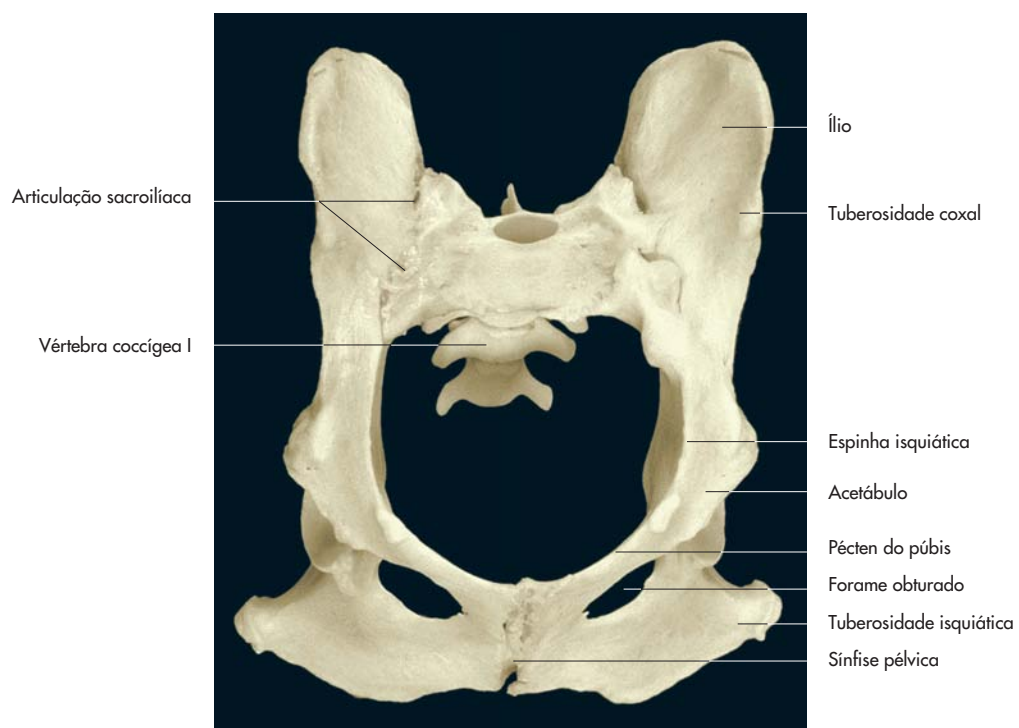


Figura 4-6 Ossos coxais de um cão (vista cranioventral).

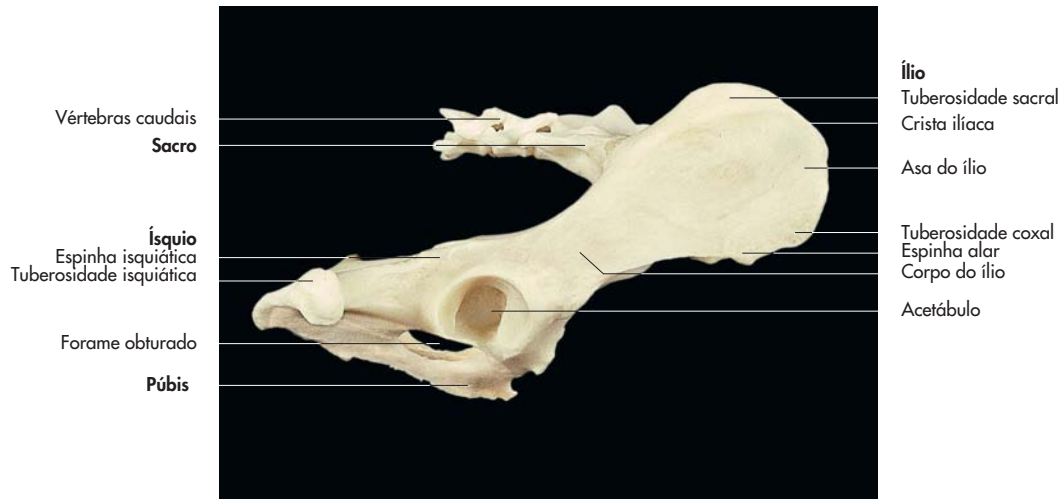


Figura 4-7 Ossos coxais (ossa coxae), sacro e vértebras caudais de um cão (vista lateral direita).

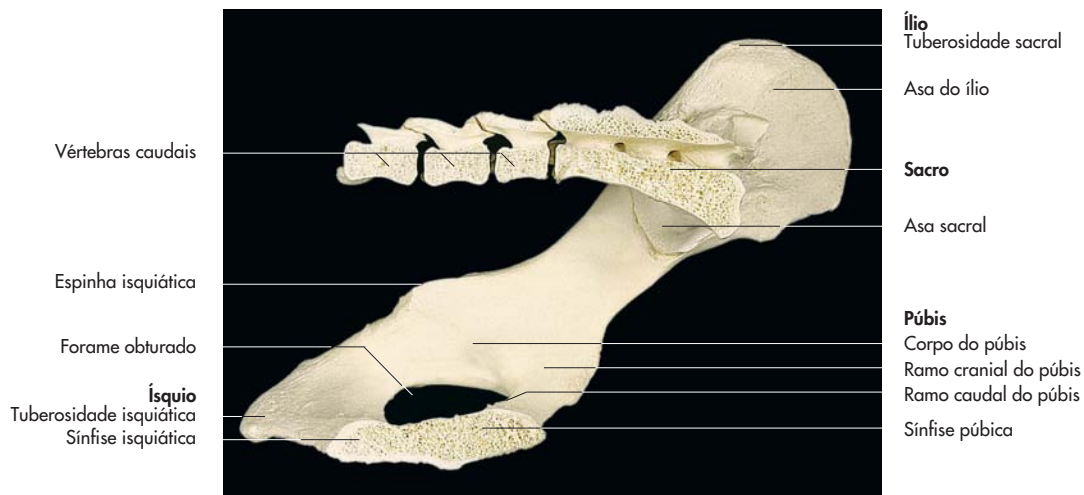


Figura 4-8 Ossos coxais (ossa coxae), sacro e vértebras caudais de um cão, secção paramediana do osso coxal esquerdo (vista medial).

Púbis (os pubis)

O púbis apresenta formato de “L” e compõe-se do **corpo** (corpus ossis pubis), do **ramo acetabular** ou **ramo cranial do púbis** (ramus cranialis ossis pubis) transverso e do **ramo sinfisário** ou **ramo caudal do púbis** (ramus caudalis ossis pubis) sagital (Figs. 4-5 e seguintes). No púbis se encontra mais da metade da margem do **forame obturado** (forame obturatum), uma ampla abertura no assoalho pélvico por onde atravessa o **nervo obturatório** (nervus obturatorius). Ele é fechado pela musculatura e por tecido mole. A borda cranial do ramo acetabular é denominada **pécten do púbis** (pecten ossis pubis) (Figs. 4-6, 4-10, 4-14 e 4-15) e forma a **eminência iliopúbica** (eminentia iliopubica) para a fixação de músculos abdominais. No equino, a face ventral da eminência iliopúbica é cruzada pelo **sulco púbico** (sulcus ligamenti accessorii ossis femoris), que conduz ao acetábulo, por onde atravessa o liga-

mento acessório da cabeça do fêmur. O púbis de cada lado se funde na **sínfise púbica** (symphysis pubica), a parte cranial da **sínfise pélvica** (symphysis pelvina). Na face ventral da sínfise púbica se projeta o **tubérculo púbico ventral** (tuberculum pubicum ventrale). No garanhão também há um tubérculo púbico dorsal.

Ísquio (os ischii)

O ísquio pode ser dividido em **corpo** (corpus ossis ischii), **lâmina caudal** ou **tábua do ísquio** (tabula ossis ischii) e o **ramo medial** (ramus ossis ischii) (Figs. 4-5 e seguintes). A tábua se prolonga cranialmente e se divide em dois ramos, um sinfisário e outro acetabular, os quais formam a circunferência caudal do forame obturado. Os ramos mediais dos ísquios formam a parte caudal (symphysis ischiadica) da sínfise pélvica. O **corpo do ísquio** (corpus ossis ischii) forma parte do acetábulo (Figs.

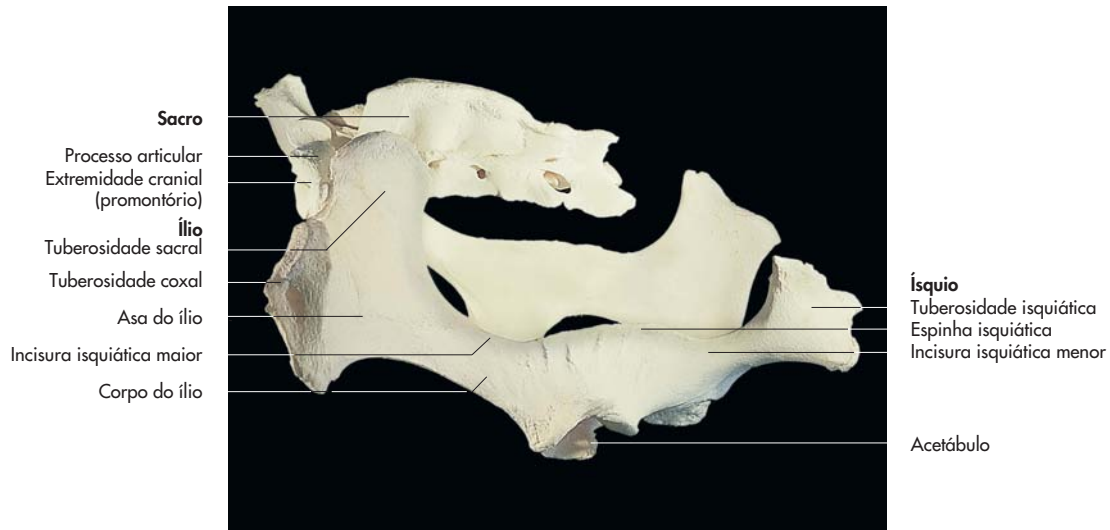


Figura 4-9 Ossos coxais (ossa coxae) e sacro de um bovino (vista lateral esquerda).



Figura 4-10 Ossos coxais (ossa coxae) e sacro de um bovino (vista ventrocranial).

4-5 e seguintes e 4-9 e seguintes), enquanto sua margem dorsal prossegue com a margem dorsal do ílio para formar a **espinha isquiática** (spina ischiadica), a qual se afunila em direção à **incisura isquiática menor** (incisura ischiadica minor), a margem denteada entre a **tuberosidade isquiática** (tuber ischiadicum) e a borda caudal do acetábulo.

A parte caudolateral da tábua isquiática caudal se espessa para formar a **tuberosidade isquiática** (tuber ischiadicum), a qual consiste em um espessamento linear no cão e no equino, e uma eminência triangular no bovino e no suíno. A tuberosidade isquiática é um ponto de referência visível na maioria dos mamíferos domésticos. As margens caudais das tábuas isquiáticas se encontram no **arco isquiático** (arcus ischiadicus) côncavo. Essa incisura costuma ser ampla e profunda, exceto no equino, no qual é rasa e irregular.

Acetábulo (acetabulum)

O acetábulo é uma cavidade cotílica profunda formada por todos os três ossos pélvicos (Figs. 4-5 e seguintes e 4-9 e seguintes). Um quarto osso adicional no centro da cavidade, o **osso do acetábulo** (os acetabuli), está presente em carnívoros. Ele é composto pelo corpo do ílio craniolateralmente, pelo corpo do ísquio caudolateralmente, e pelo corpo do púbis medialmente. O acetábulo é inverso à cabeça do fêmur, com a qual forma uma articulação esferoide, a articulação coxofemoral. A cavidade do acetábulo consiste na **face articular semilunar** (facies lunata) periférica e na fossa do acetábulo (fossa acetabuli) não articular no centro. A face semilunar tem formato semilunar e apresenta uma depressão medial causada pela incisura do acetábulo (incisura acetabuli) profunda. A face articular é

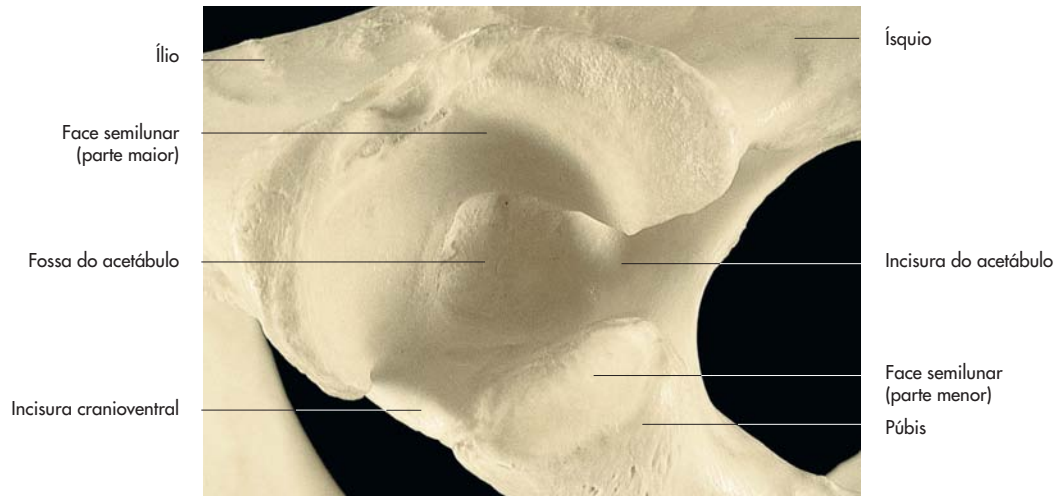


Figura 4-11 Acetábulo esquerdo de um bovino (vista lateral).

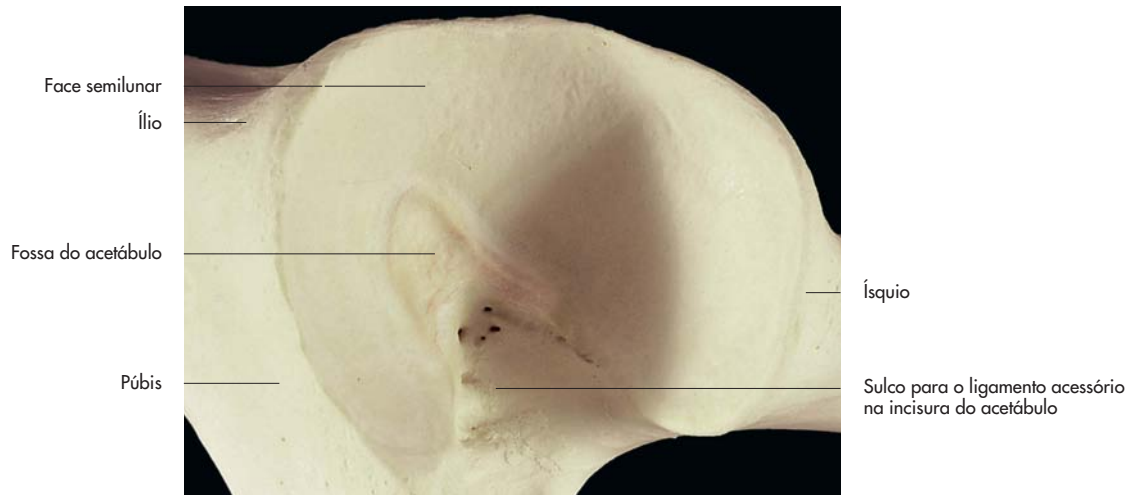


Figura 4-12 Acetábulo esquerdo de um equino (vista lateral).

aumentada pelo **lábio do acetábulo** (labrum acetabulare) fibrocartilagenoso. O **ligamento intracapsular da cabeça do fêmur** (ligamentum capitis ossis femoris) emerge através da incisura do acetábulo e une a cabeça do fêmur à fossa do acetábulo. No equino, um segundo ligamento (acessório) se insere na fossa do acetábulo.

A face semilunar do bovino é dividida por uma incisura cranioventral em uma parte craniodorsal maior (pars major) e uma parte caudoventral menor (pars minor).

Pelve (pelvis)

A **pelve óssea** é um anel largo que circunda a cavidade pélvica (Figs. 4-5, 4-6, 4-13, 4-14, 4-17 e 4-18). Sua conformação reflete as múltiplas funções que a pelve desempenha. Diferenças características de cada espécie na forma geral da pelve são bastante pronunciadas. Ela propicia fixação a uma profusão de músculos,

tendões e ligamentos, o que molda suas faces diferentemente em cada espécie. A abóbada é formada pelo sacro e pelas primeiras vértebras caudais, seu assoalho (solum pelvis osseum) é formado pelo púbis e pelo ísquio, e suas paredes laterais pelos ílios e ísquios. O ligamento sacrotuberal largo fecha a falha óssea na parede lateral em todos os mamíferos domésticos, exceto em carnívoros. A **abertura pélvica cranial** (apertura pelvis cranialis) é demarcada pela linha terminal (linea terminalis), a qual percorre o promontório do sacro dorsalmente, passa pelas asas ilíacas lateralmente e termina no pecten do púbis ventralmente. Ela é quase circular nas fêmeas e mais oval nos machos, sendo que a ponta é voltada na direção ventral.

A **abertura pélvica caudal** (apertura pelvis caudalis) é formada pelas três ou quatro primeiras vértebras caudais dorsalmente, pelo arco isquiático e pela tuberosidade isquiática ventralmente e pelo ligamento sacrotuberal largo lateralmente, o qual tem forma de cordão em cães e inexistente no gato.

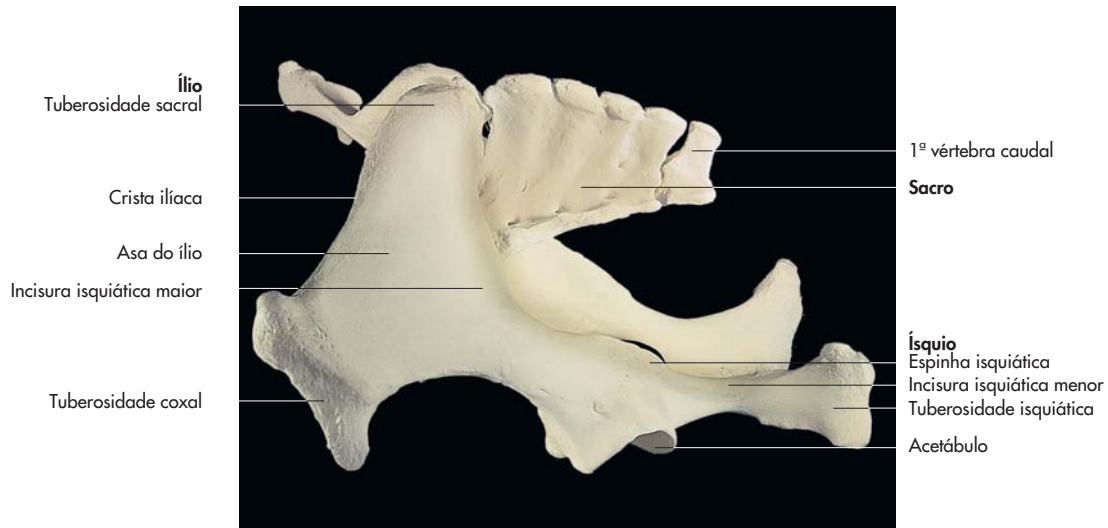


Figura 4-13 Ossos coxais (ossa coxae) e sacro de um equino (vista lateral esquerda).



Figura 4-14 Ossos coxais (ossa coxae) e sacro de um equino (vista ventrocranial).

O **assoalho da pelve** (solum pelvis osseum) tem grande importância obstétrica. Em ruminantes, o assoalho pélvico é acentuadamente côncavo, especialmente na direção transversal, e inclinado dorsalmente na parte caudal; em carnívoros, o assoalho também é côncavo, mas raso, e no equino ele é plano e vertical. Vários diâmetros da cavidade pélvica podem ser definidos na extensão dos pontos de referência ósseos da pelve. Seguem algumas medidas da cavidade pélvica usadas em obstetrícia:

- **Eixo pélvico** (axis pelvis): linha imaginária na direção cranial a caudal através do meio de todas as linhas entre o sacro e a sínfise púbica.

- **Diâmetro conjugado** (diameter conjugata): distância do promontório sacral até a margem cranial da sínfise pélvica. Mede o diâmetro da abertura pélvica cranial.
- **Diâmetro conjugado transverso** (conjugata diagonalis): distância do promontório sacral até a margem caudal da sínfise pélvica.
- **Diâmetro vertical** (diameter verticalis): diâmetro entre o sacro ou a vértebra caudal e a margem cranial da sínfise pélvica, ortogonal à sínfise pélvica.

Essa última medida se refere ao **diâmetro da cavidade pélvica** na direção dorsoventral e tem enorme importância prática.

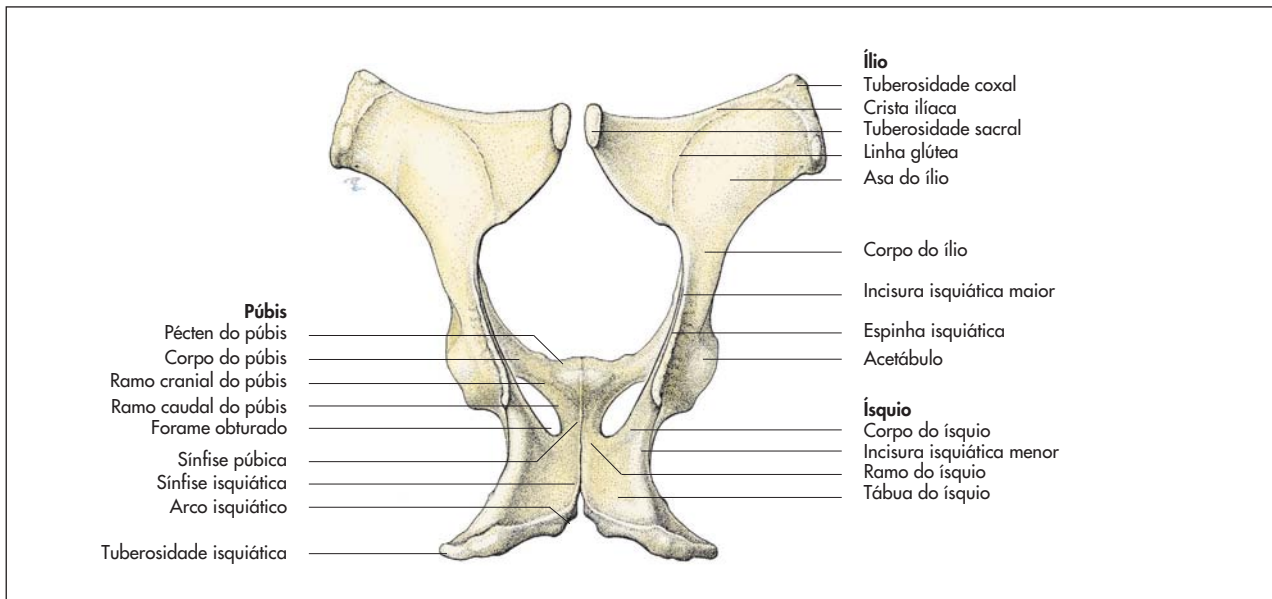


Figura 4-15 Ossos coxais (ossa coxae) do equino (representação esquemática, vista dorsal).

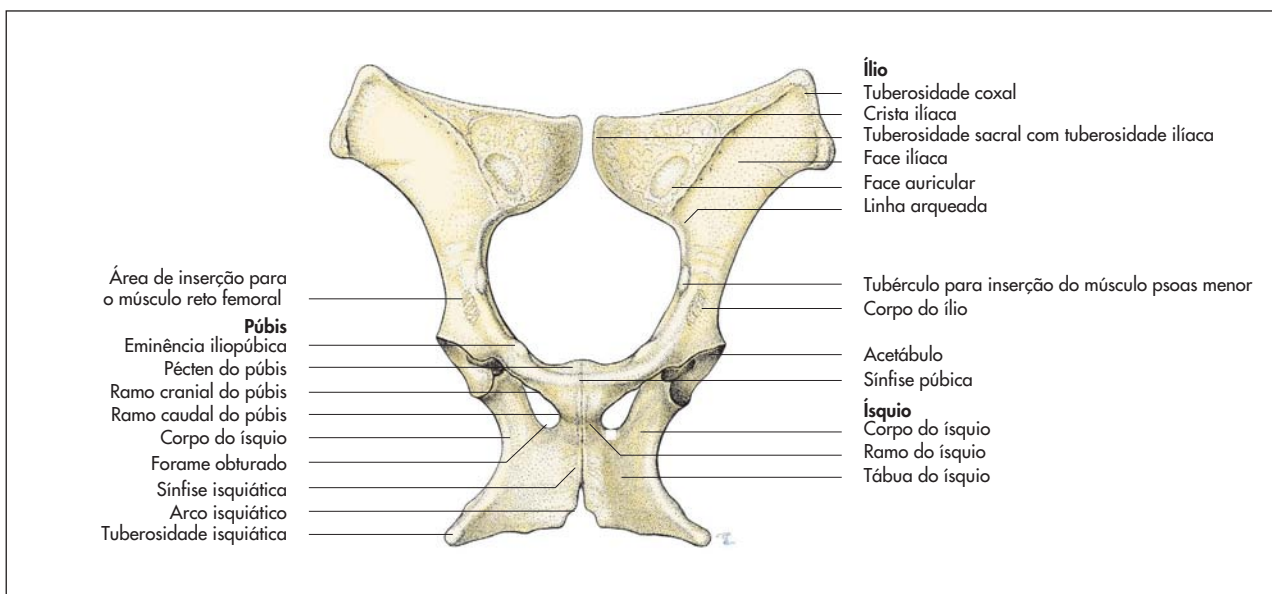


Figura 4-16 Ossos coxais (ossa coxae) do equino (representação esquemática, vista ventral).

Em ruminantes, no equino e no suíno adulto, o diâmetro vertical se prolonga entre o sacro e a sínfise pélvica, o que torna impossível a expansão da pelve. Em carnívoros, o sacro é bastante curto, e o diâmetro vertical se prolonga entre as vértebras caudais e a sínfise pélvica. Nesses animais e no suíno jovem, no qual as vértebras sacrais ainda não se fusionaram, é possível aumentar o canal do parto. O ângulo entre o diâmetro vertical e o diâmetro conjugado mede a **inclinação da pelve** (inclinatio pelvis). O **diâmetro transverso** (diameter transversa) é definido como a medida transversal máxima da linha terminal. Outras medidas transversas são o diâmetro entre a metade da **espinha isquiática**

de cada lado (diameter spina transversa) e a distância entre as **tuberosidades isquiáticas** (diameter transversa tuber ischiadici).

Cavidade pélvica

Diferenças características de cada espécie no formato da cavidade pélvica são bastante pronunciadas e as dimensões da cavidade pélvica apresentam importância obstétrica significativa.

No cão, a abertura pélvica cranial é bastante oblíqua, sendo que o pécten do púbis se posiciona na altura do sacro ou atrás dele. Os corpos ilíacos não são paralelos; a abertura pélvica cra-

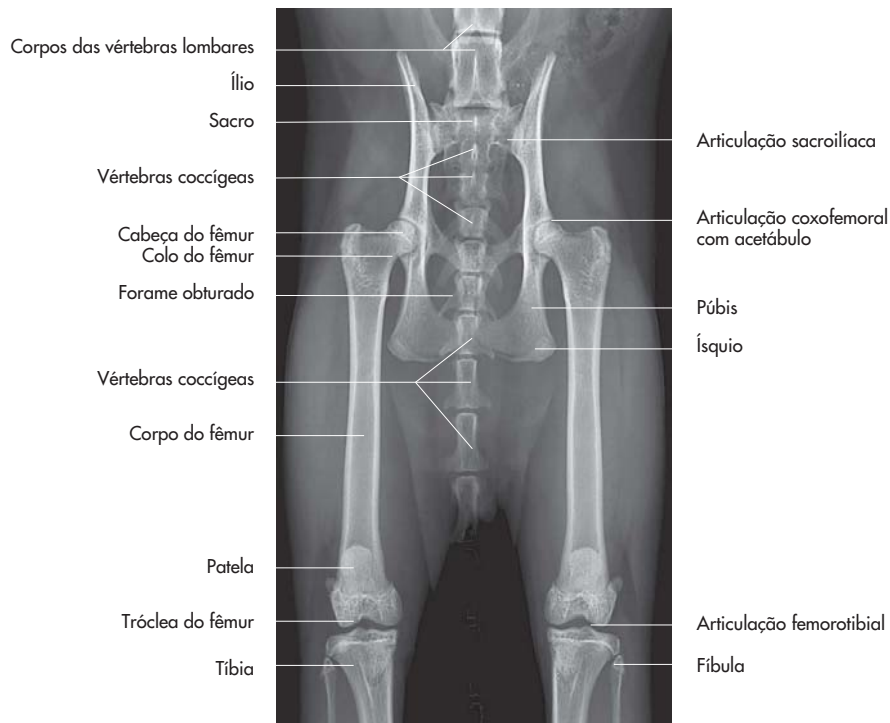


Figura 4-17 Radiografia da região pélvica, articulações coxofemorais, ossos femorais e articulações do joelho de um gato (projecção ventrodorsal), cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

nial é mais larga na sua parte média e mais estreita dorsalmente. A abertura pélvica cranial é bastante larga e pode ser aumentada ao se elevar a cauda. A cavidade pélvica como um todo é reta e curta e causa poucos problemas durante o parto no cão.

No suíno, o sacro é ligeiramente curvado e o assoalho pélvico é achatado e apresenta uma inclinação ventral caudalmente. A abertura pélvica cranial é bastante oblíqua e quase no plano dorsal, o que resulta em um diâmetro conjugado verdadeiro. O diâmetro entre as espinhas isquiáticas é estreitado por sua orientação para dentro. O canal de parto ósseo, portanto, mede cerca de 8 a 9 cm em todas as direções. Apesar de camadas espessas de tecido adiposo e músculos, a tuberosidade coxal e a tuberosidade isquiática ainda são palpáveis. A tuberosidade isquiática permanece isolada do restante dos ossos durante anos, o que pode causar problemas clínicos.

No bovino, o teto pélvico se estreita no sentido cranial a caudal (Figs. 4-9 e 4-10). O sacro, que forma a maior parte do teto pélvico, é côncavo em toda a sua extensão. A parede lateral é formada pelas asas ilíacas cranialmente e pela espinha isquiática pronunciada mais adiante caudalmente. A orientação oblíqua da abertura pélvica cranial posiciona o pecten do púbis sob a segunda articulação intersacral, o que faz com que a abertura pélvica cranial seja comparativamente estreita. A rigidez do sacro torna impossível o aumento do diâmetro vertical. A abertura pélvica caudal é mais estreita do que a cranial. O diâmetro do canal do parto é reduzido pelo desvio para dentro das espinhas isquiáticas e pela tuberosidade isquiática, a qual se projeta dorsalmente desde o assoalho pélvico. Outro fator complicador da passagem do feto durante o parto é o eixo quebrado do canal de parto.

No equino, o teto pélvico é formado pelo sacro e pelas duas primeiras vértebras caudais e se inclina ligeiramente para baixo caudalmente. Em comparação com o suíno e o bovino, a espinha e a tuberosidade isquiáticas são menos pronunciadas e, portanto, o ligamento sacroisquiático contribui para a maior parte da parede lateral da cavidade pélvica (Figs. 4-13 a 4-16). O assoalho pélvico é vertical e achatado. Equinos jovens exibem um edema na parte mediana do púbis que desaparece nas fêmeas adultas. A linha terminal atinge o pecten do púbis na altura da terceira ou quarta vértebra sacral na fêmea e na segunda vértebra sacral no macho. A abertura pélvica cranial é ampla e circular na fêmea e mais angular, particularmente ventral, no macho. A cavidade pélvica da fêmea do equino apresenta um formato mais propício para o parto do que a da fêmea do bovino. A abertura pélvica cranial é larga, e a caudal não é reduzida por protuberâncias ósseas, o eixo é reto e a cavidade como um todo é mais ampla.

Esqueleto femoral (skeleton femoris)

O esqueleto da parte proximal (estilopódio) do apêndice livre do membro pélvico é formado por um único osso, o **fêmur** (os femoris) (Figs. 4-1 a 4-4). O fêmur é o mais forte dos ossos longos. Pode-se encontrar até **quatro ossos sesamoides** nos tecidos femorais moles. O maior osso sesamoide é a **patela**, ou rótula do joelho, a qual está fixada no tendão de inserção do músculo quadríceps femoral. Em carnívoros, dois outros ossos sesamoides estão fixados nas cabeças do músculo gastrocnêmio e outro na cabeça do músculo poplíteo.

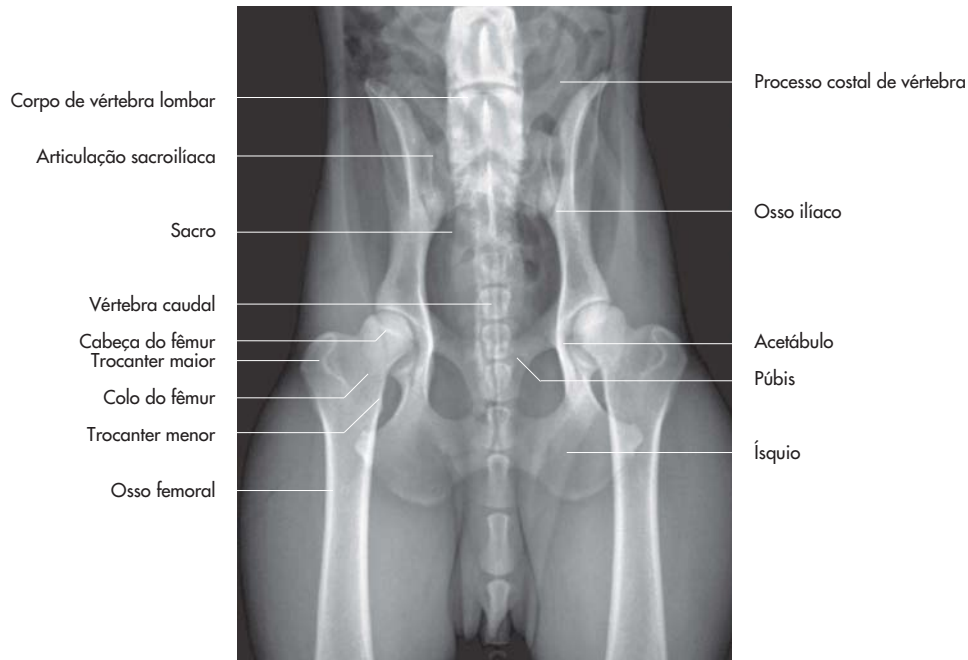


Figura 4-18 Radiografia da região pélvica de um cão (projecção ventrodorsal); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

O **fêmur** é essencial para postura e locomoção. Assim como ocorre com o úmero, sua superfície é caracterizada pela origem e pela fixação de músculos fortes e seus tendões, protuberâncias ósseas proeminentes e sulcos (Figs. 4-19 e seguintes). Apesar das variações entre espécies, o fêmur pode ser dividido em três segmentos básicos:

- Extremidade proximal com a cabeça (caput ossis femoris);
- Corpo do fêmur (corpus ossis femoris);
- Extremidade distal com côndilos lateral e medial (condylus lateralis et medialis).

A **extremidade proximal** se curva medialmente e contém a proeminente **cabeça do fêmur**, que se desloca ligeiramente do eixo longo do osso. A cabeça do fêmur apresenta uma face articular hemisférica para a articulação com o acetábulo, interrompida por uma **incisura** (fovea capitis), à qual se fixa o ligamento intracapsular da cabeça do fêmur (ligamentum capitis ossis femoris). Essa incisura é circular e se localiza no centro no cão, enquanto no equino ela tem formato de cunha e é aberta medialmente em direção à periferia. A cabeça do fêmur se separa do corpo do fêmur por um **colo** (collum ossis femoris) distinto em carnívoros e no suíno. Lateralmente à cabeça se projeta um processo grande, o **trocanter maior** (trochanter major), que se prolonga para além do limite dorsal da cabeça do fêmur em animais de grande porte, mas permanece na mesma altura da cabeça em animais de pequeno porte e no suíno. O trocanter maior propicia fixação para os músculos glúteos, atuando como uma alavanca para esses extensores da articulação coxofemoral.

O trocanter maior e o colo do fêmur são separados pela **fossa trocantérica** (fossa trochanterica), na qual se inserem

os músculos femorais profundos. Ela se divide em uma parte cranial e outra caudal (pars cranialis et caudalis) no equino. Um processo menor, o **trocanter menor** (trochanter minor), está presente na face medial e propicia fixação para o músculo iliopsoas. No equino, um outro processo, o **terceiro trocanter** (trochanter tertius), posiciona-se na face lateral do terço proximal do corpo e propicia inserção para o músculo glúteo superficial (Fig. 4-20).

A **diáfise** é formada pelo **corpo**. Sua face caudal é marcada por uma área rugosa proximalmente (facies aspera), a qual é circundada pelos **lábios laterais** e **mediais** (labium mediale et laterale), aos quais se fixam os músculos adutores. Esses lábios prosseguem distalmente e envolvem a **face poplíteia** (facies poplitea). No equino, a face caudodistal recebe a **fossa supracondilar** (fossa supracondylaris), que aumenta a área de origem do músculo flexor superficial dos dedos. As tuberosidades supracondilares medial e lateral que dão origem ao músculo gastrocnêmio situam-se no terço distal do corpo (Fig. 4-20).

Na **extremidade distal**, encontram-se os **côndilos lateral** e **medial** (condylus lateralis et medialis) caudalmente e uma tróclea cranialmente (Figs. 4-19, 4-20 e 4-23 e seguintes). Os côndilos se articulam com a extremidade proximal da tíbia e os meniscos para formar a **articulação femorotibial** (articulatio femorotibialis). Entre os côndilos lateral e medial, situa-se a **fossa intercondilar** (fossa intercondylaris) profunda, que se separa da **face poplíteia** (facies poplitea) por meio da **linha intercondilar** (linea intercondylaris) horizontal. As faces abaxiais dos dois côndilos são rugosas para a fixação dos ligamentos colaterais da articulação coxotibiofemoral (epicondylus lateralis et medialis). O côndilo lateral exhibe duas depressões: a depressão cranial é a **fossa extensora** (fossa extensoria) (Figs. 4-20 e 4-25), da

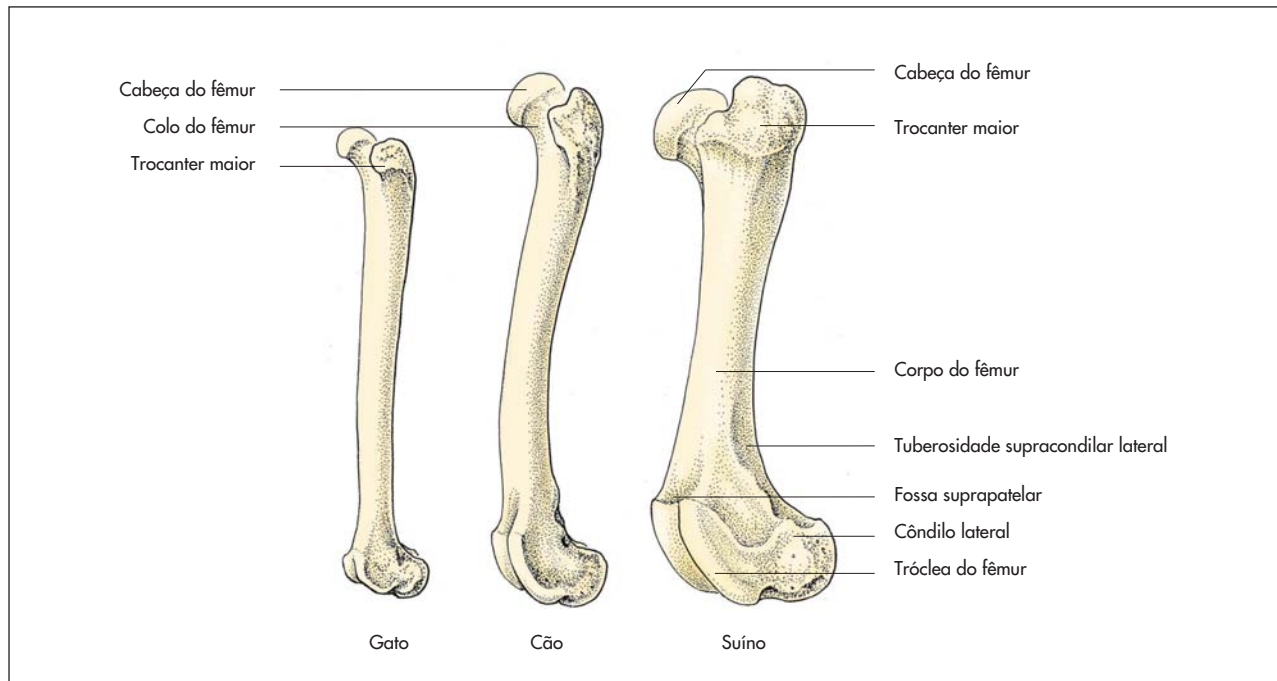


Figura 4-19 Fêmur do gato, do cão e do suíno (representação esquemática, vista craniolateral).

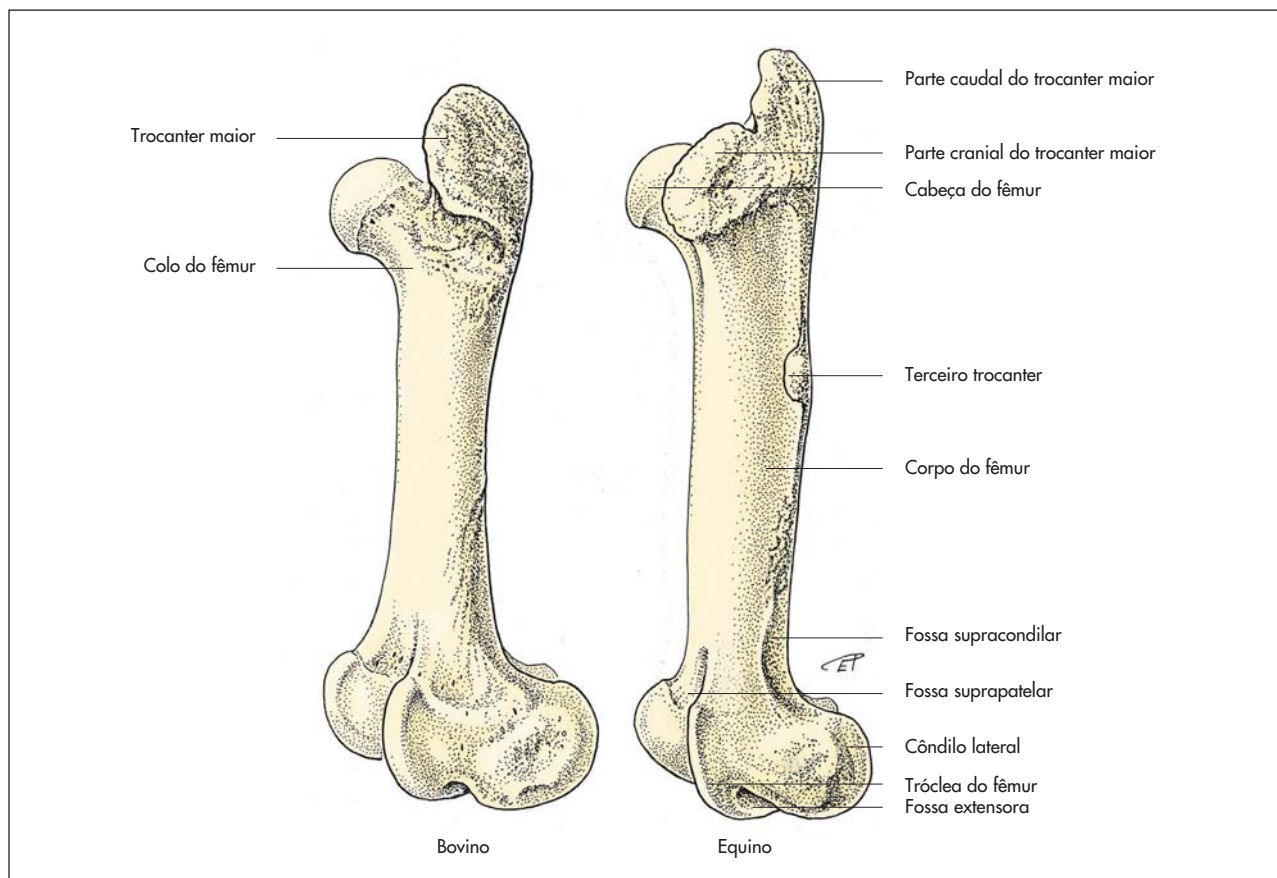


Figura 4-20 Fêmur do bovino e do equino (representação esquemática, vista craniolateral).

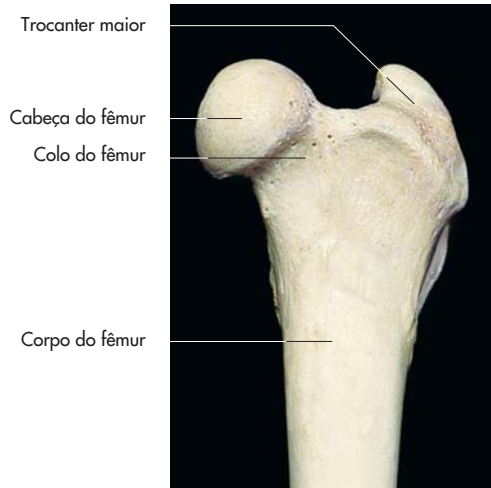


Figura 4-21 Extremidade proximal do fêmur esquerdo de um cão (vista cranial).

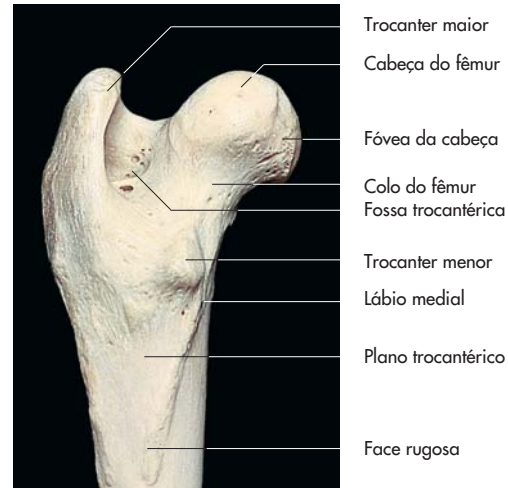


Figura 4-22 Extremidade proximal do fêmur esquerdo de um cão (vista caudal).



Figura 4-23 Extremidade distal do fêmur esquerdo de um cão (vista cranial).

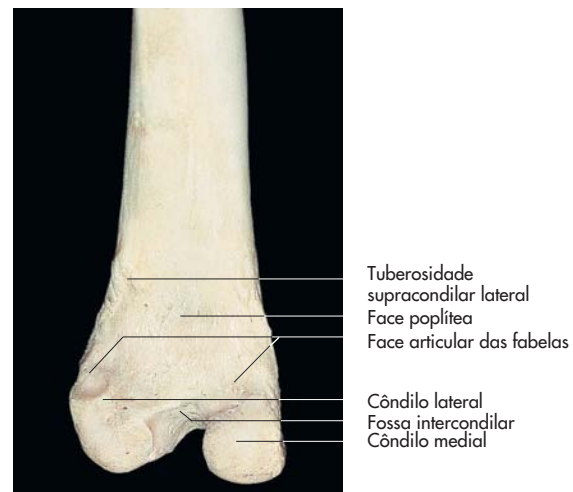


Figura 4-24 Extremidade distal do fêmur esquerdo de um cão (vista caudal).

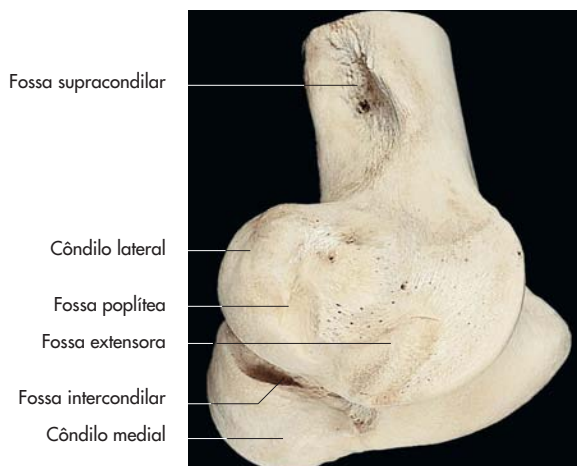


Figura 4-25 Extremidade distal do fêmur direito de um equino (vista distolateral).

qual emergem o músculo extensor longo dos dedos e o terceiro músculo fibular; a depressão caudal (fossa musculi poplitei) dá origem ao músculo poplíteo (Fig. 4-25). Na face caudal de cada côndilo se encontram pequenas fôveas para a articulação com as **fabelas** (ossa sesamoidea musculi gastrocnemii), os dois ossos sesamoides fixados nos tendões de origem do músculo gastrocnêmio (Figs. 4-26 e 4-31).

A **tróclea do fêmur** (trochlea ossis femoris) (Figs. 4-19, 4-20, 4-26, 4-28 e 4-30) consiste em duas cristas separadas por um sulco que se articulam com a patela para formar a **articulação femoropatelar** (articulatio femoropatellaris). Essas cristas são acentuadamente assimétricas em animais de grande porte, sendo que a crista troclear medial é a maior. No equino, há uma protuberância (tuberculum trochleae ossis femoris) na crista medial que se projeta proximalmente.

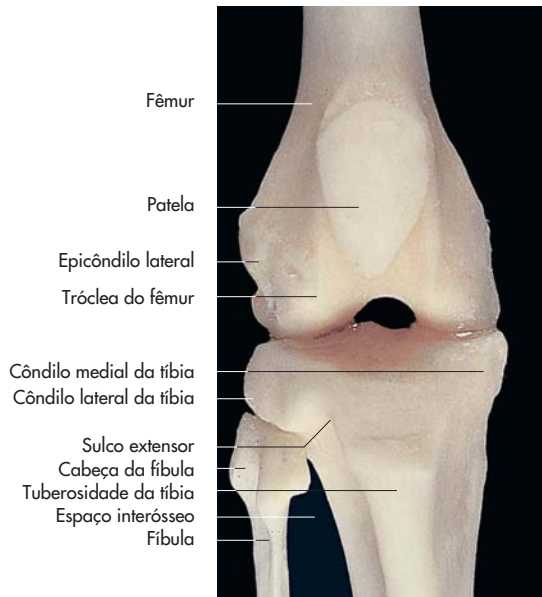


Figura 4-26 Esqueleto da articulação femorotibio Patelar direita de um cão (vista cranial).

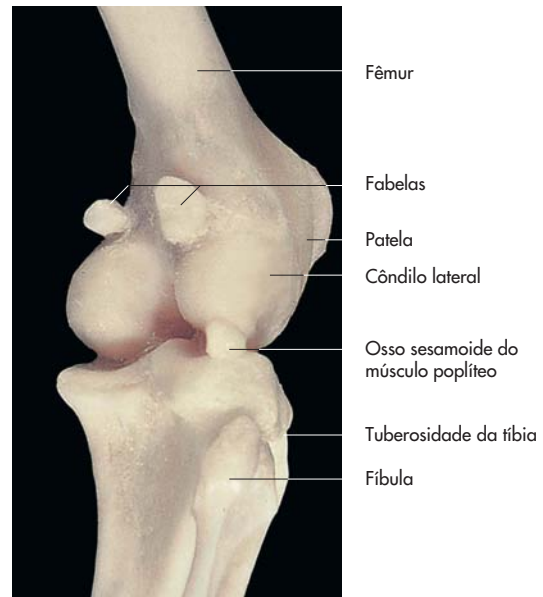


Figura 4-27 Esqueleto da articulação do joelho direito de um cão (vista caudolateral).

Patela (patella)

A patela é um grande **osso sesamoide** situado no tendão de inserção do músculo quadríceps femoral. Sua **face articular** (facies articularis) se volta caudalmente em direção ao fêmur; a face livre se volta cranialmente (facies cranialis) e é palpável

sob a pele. A base da patela se direciona proximalmente e é rugosa para a fixação muscular; a ponta está voltada para a direção distal. No equino e no bovino, a patela se prolonga medialmente através da **fibrocartilagem da patela** (fibrocartilago parapatellaris medialis) (Figs. 4-26, 4-28 e 4-30 e seguintes).



Figura 4-28 Radiografia da articulação do joelho direito de um cão (projecção craniocaudal); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

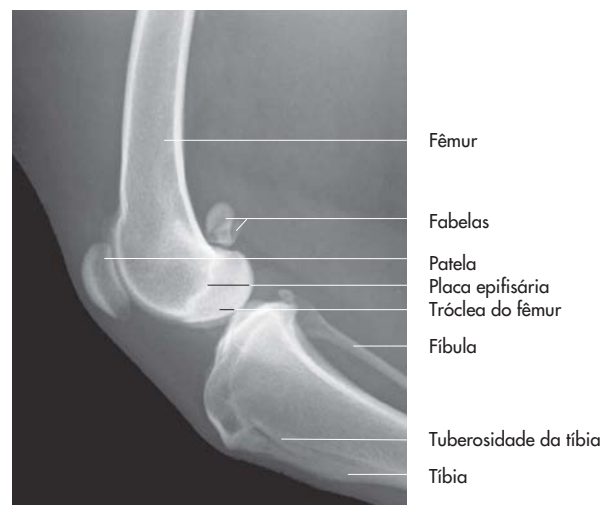


Figura 4-29 Radiografia da articulação do joelho direito de um cão jovem (projecção mediolateral); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

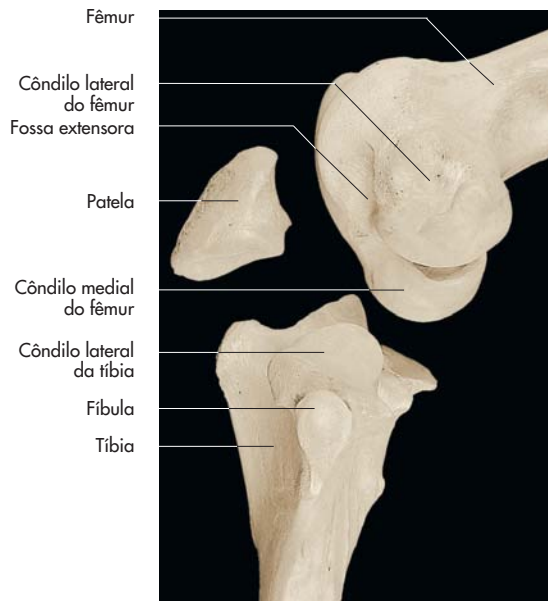


Figura 4-30 Extremidade distal do fêmur esquerdo, patela e extremidade proximal da tibia de um equino (vista lateral).

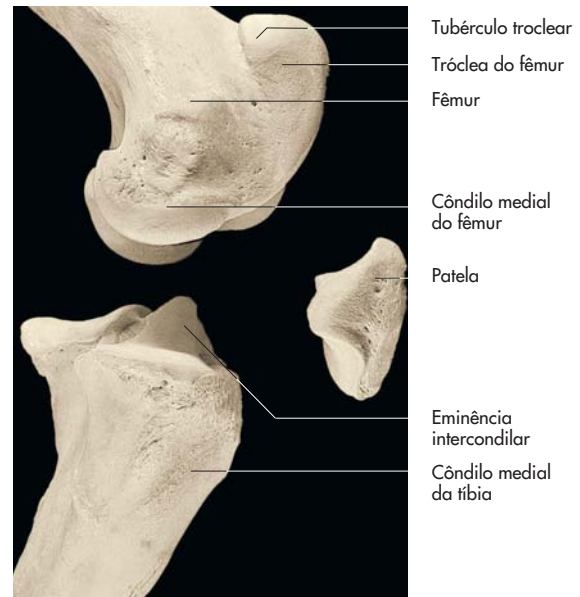


Figura 4-31 Extremidade distal do fêmur esquerdo, patela e extremidade proximal da tibia de um equino (vista medial).

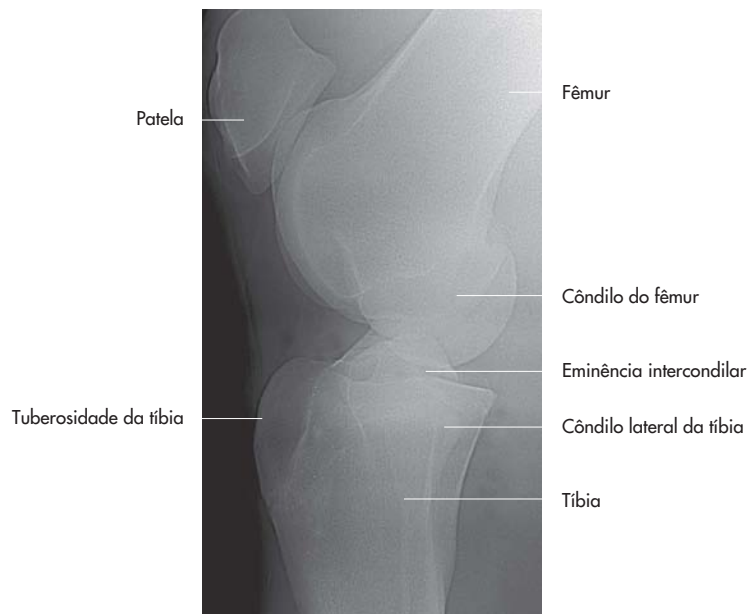


Figura 4-32 Radiografia da articulação do joelho de um equino (projeção mediolateral), cortesia do Prof. Dr. Chr. Stanek, Viena.

Esqueleto da perna (skeleton cruris)

O esqueleto da parte distal (zeugopódio) do apêndice livre do membro pélvico compõe-se de dois ossos, a **tibia** e a **fíbula** (Figs. 4-1 e seguintes, 4-26 e seguintes e 4-35 e seguintes). Esses ossos são bastante diferentes quanto à força, como seus elementos análogos

no membro torácico, sendo que o osso medial, a tibia, é muito mais resistente que a fíbula. A fíbula percorre a margem lateral da tibia e não se articula com o fêmur proximalmente; portanto, apenas a tibia sustenta o peso do animal, o que se reflete no aumento de sua robustez. A redução da fíbula é maior do que a redução da ulna no membro torácico: no bovino, a fíbula é quase completamente redu-

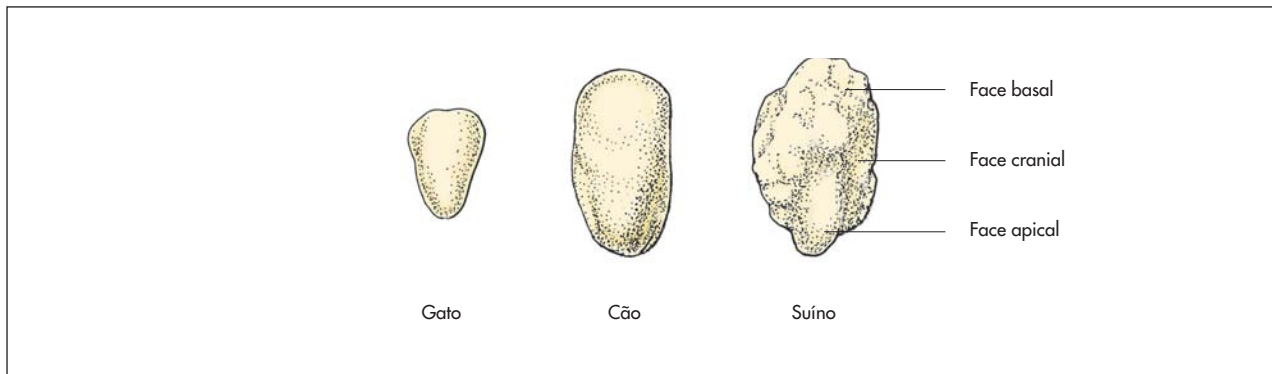


Figura 4-33 Patela do gato, do cão e do suíno (representação esquemática).

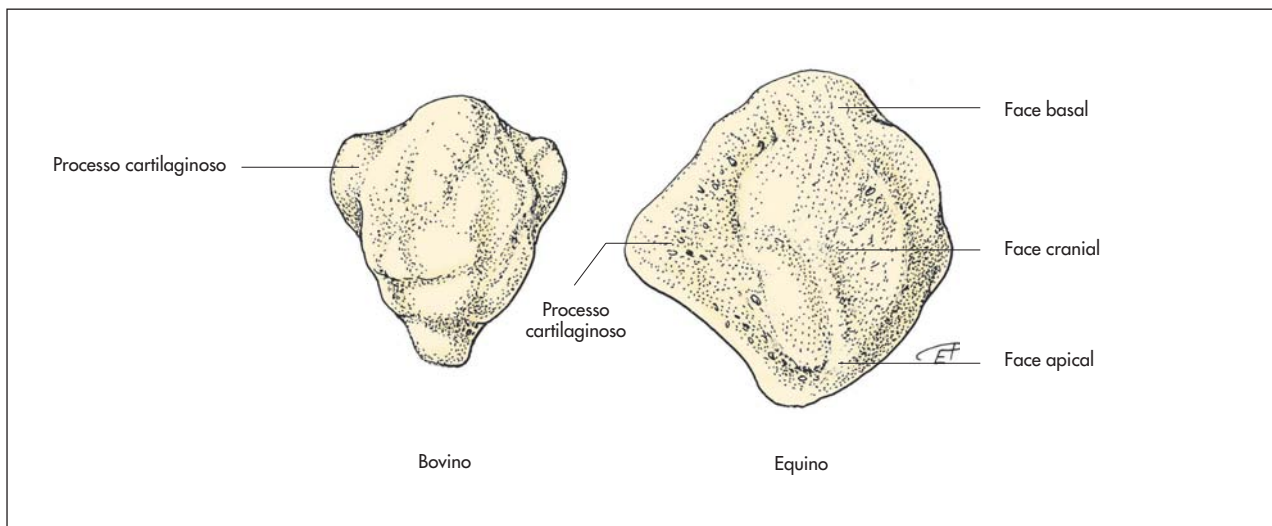


Figura 4-34 Patela do bovino e do equino (representação esquemática).

zida; no equino, a parte proximal ainda é um osso distinto, enquanto a parte distal está incorporada à tíbia. Nos carnívoros, a redução da fíbula se manifesta no diâmetro, mas não no comprimento.

Tíbia

A tíbia contribui com a maior parte da formação da articulação femorotibiopatelar (Figs. 4-26 e seguintes, e 4-35 e seguintes), o que se reflete na sua extremidade proximal expandida.

A extremidade proximal da tíbia apresenta faces articulares para os côndilos femorais correspondentes e para os meniscos e diversas rugosidades para fixação ligamentosa. A tíbia pode ser dividida em três segmentos:

- Extremidade proximal, com face articular (facies articularis) para a formação da articulação femorotibial;
- Corpo da tíbia (corpus tibiae);
- Extremidade distal, com cóclea (cochlea tibiae) para a articulação com o tálus.

A **extremidade proximal** (extremitas proximalis) possui três faces e concentra dois côndilos (condylus lateralis et medialis), os quais são separados caudalmente pela **incisura poplíteia** (incisura poplitea), onde se encontra o músculo poplíteo. Cada côndilo apresenta uma face articular para a articulação com o côndilo femoral correspondente ou a face fibrocartilaginosa do menisco (Figs. 4-35 e seguintes). Entre as faces articulares dos côndilos se projeta a **eminência intercondilar** (eminentia intercondylaris), a qual se subdivide em uma parte medial mais alta (tuberculum intercondylare mediale) e uma parte lateral mais baixa (tuberculum intercondylare laterale) próxima à **área intercondilar central** (area intercondylaris centralis). No sentido cranial e caudal à eminência intercondilar encontram-se depressões para fixação ligamentosa (areae intercondylares craniales et caudales). A face lateral do côndilo exibe uma **fóvea articular** (facies articularis fibularis) para a articulação com a extremidade proximal da fíbula. Em ruminantes, os vestígios da fíbula estão fusionados a essa face articular. Uma incisura profunda na face craniolateral, o **sulco extensor** (sulcus extensorius), dá passagem para o músculo extensor longo dos dedos.

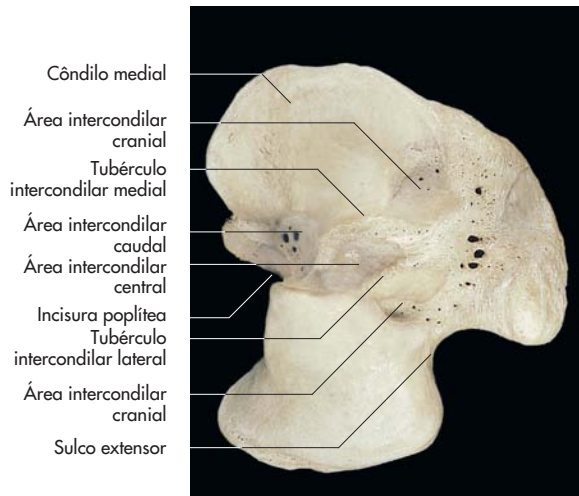


Figura 4-35 Extremidade proximal da tíbia direita de um equino (vista da extremidade).

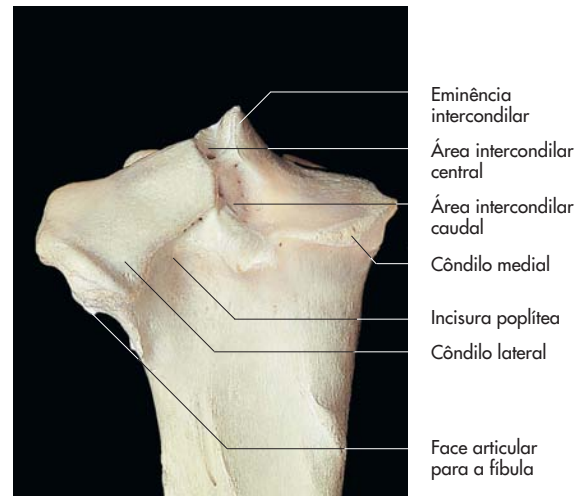


Figura 4-36 Extremidade proximal da tíbia esquerda de um equino (vista caudal).

O **corpo da tíbia** é comprimido craniocaudalmente e exhibe duas estruturas ósseas proeminentes. A **tuberosidade da tíbia** (tuberositas tibiae) é um processo grande que se projeta da face cranial da parte proximal do corpo da tíbia e representa um ponto de referência importante. Distalmente da tuberosidade da tíbia projeta-se a **margem cranial da tíbia** (margo cranialis). Ela é palpável no animal vivo e divide a superfície do corpo em uma parte lateral, que é coberta por músculos, e uma parte medial, subcutânea. No equino, a face caudal do corpo é marcada por vários sulcos para a fixação do músculo poplíteo (lineae musculi poplitei) e dos músculos flexores do dedo (lineae musculares).

Na extremidade distal (extremitas distalis), encontra-se a **cóclea**, que consiste em uma crista intermediária margeada por dois sulcos. A crista central orienta-se em uma direção sagital na maioria das espécies domésticas, mas no equino ela se orienta cranio lateralmente. A cóclea recebe as cristas trocleares do tálus para articulação (Figs. 4-41 e 4-42).

O lado medial da cóclea é aumentado por uma protuberância óssea, o **maléolo medial** (malleolus medialis) (Fig. 4-38). A face lateral da cóclea exhibe variações conforme a espécie. Em carnívoros e no suíno, a cóclea apresenta uma incisura lateral (incisura fibularis) para a articulação com a extremidade distal da fíbula. No bovino, a face lateral da cóclea possui uma fôvea articular para a articulação com o restante da fíbula distal, o **osso maleolar** (os malleolare) isolado. No equino, o maléolo lateral é formado pela fusão da extremidade distal da fíbula com a tíbia.

Fíbula

A fíbula pode ser dividida em uma **cabeça proximal** (caput fibulae), um **colo** (collum fibulae), um **corpo** (corpus fibulae) e uma extremidade distal ou **maléolo lateral** (malleolus lateralis) (Figs. 4-37 a 4-42). Observa-se uma redução da fíbula durante a evolução, cujo grau varia de uma espécie para outra. A fíbula do suíno e dos carnívoros reteve todo seu comprimento, mas

sua força e função foram reduzidas. A fíbula separa-se da tíbia por meio de um longo **espaço interósseo** (spatium interossum cruris), conectado por tecido mole. Embora o espaço interósseo se prolongue por todo o comprimento da perna no suíno, ele se limita à parte proximal em carnívoros. A fíbula situa-se lateralmente à tíbia e divide os músculos da perna em um grupo cranial e outro caudal. Ela pode ser palpada em toda a sua extensão em cães esguios, mas em cães muito musculosos pode-se palpar apenas a extremidade proximal. A cabeça da fíbula se articula com o côndilo lateral da tíbia.

Em ruminantes, o corpo da fíbula é totalmente reduzido. A extremidade proximal se funde à tíbia, e a parte distal continua como um osso isolado (os malleolare), o qual se articula com a extremidade distal da tíbia. No equino apenas a parte proximal da fíbula permanece isolada (Fig. 4-38).

A cabeça se articula com a tíbia e o corpo desaparece em direção à metade da perna. A extremidade distal está completamente incorporada à tíbia e forma o maléolo lateral, o qual possui um centro de ossificação distinto, visível por meio de radiografia no equino jovem.

Esqueleto do pé (skeleton pedis)

O esqueleto do pé forma a parte óssea do autopódio e compõe-se de três segmentos (de proximal a distal) (Figs. 4-1 a 4-3):

- Basipódio: ossos do tarso (ossa tarsi);
- Metapódio: ossos do metatarso (ossa metatarsalia);
- Acropódio: falanges (ossa digitorum pedis).

Ossos do tarso (ossa tarsi)

Nos mamíferos domésticos, os ossos do tarso estão dispostos em três fileiras: a **fileira proximal**, a **fileira média** e a **fileira distal** (Figs. 4-37 a 4-45). A fileira proximal se articula com a tíbia,

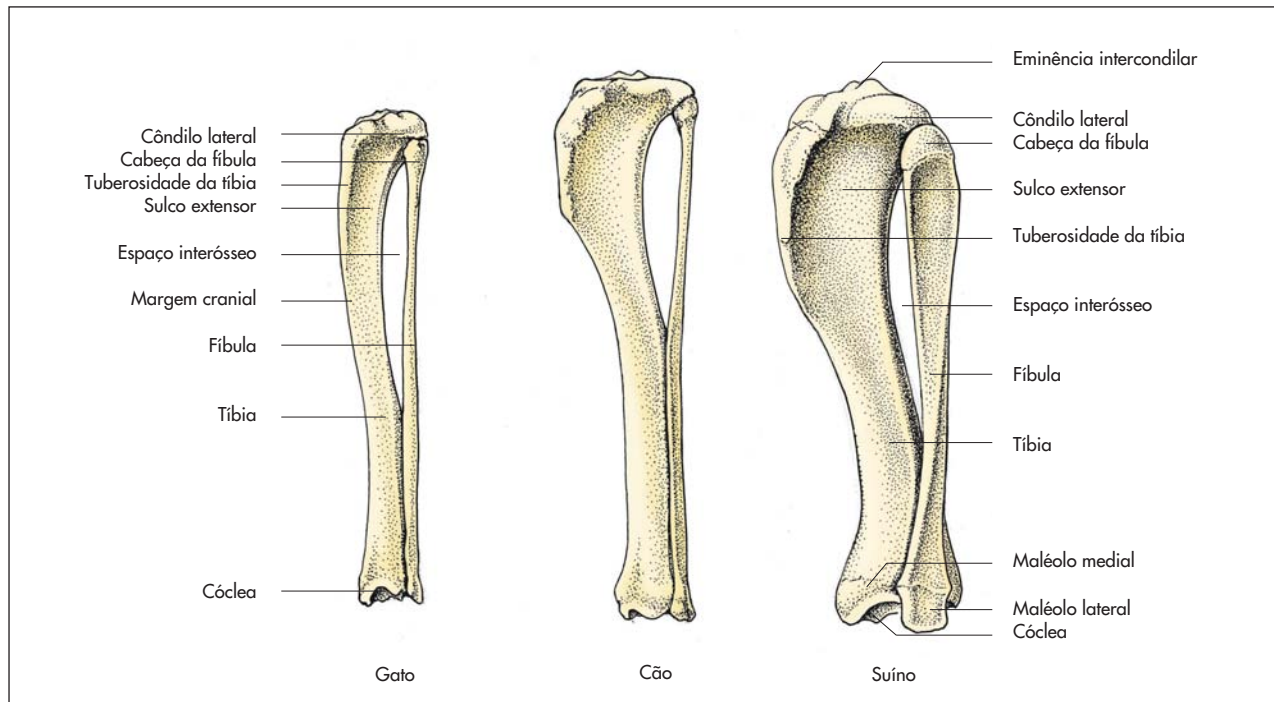


Figura 4-37 Tibia e fibula esquerdas do gato, do cão e do suíno (representação esquemática, vista craniolateral).

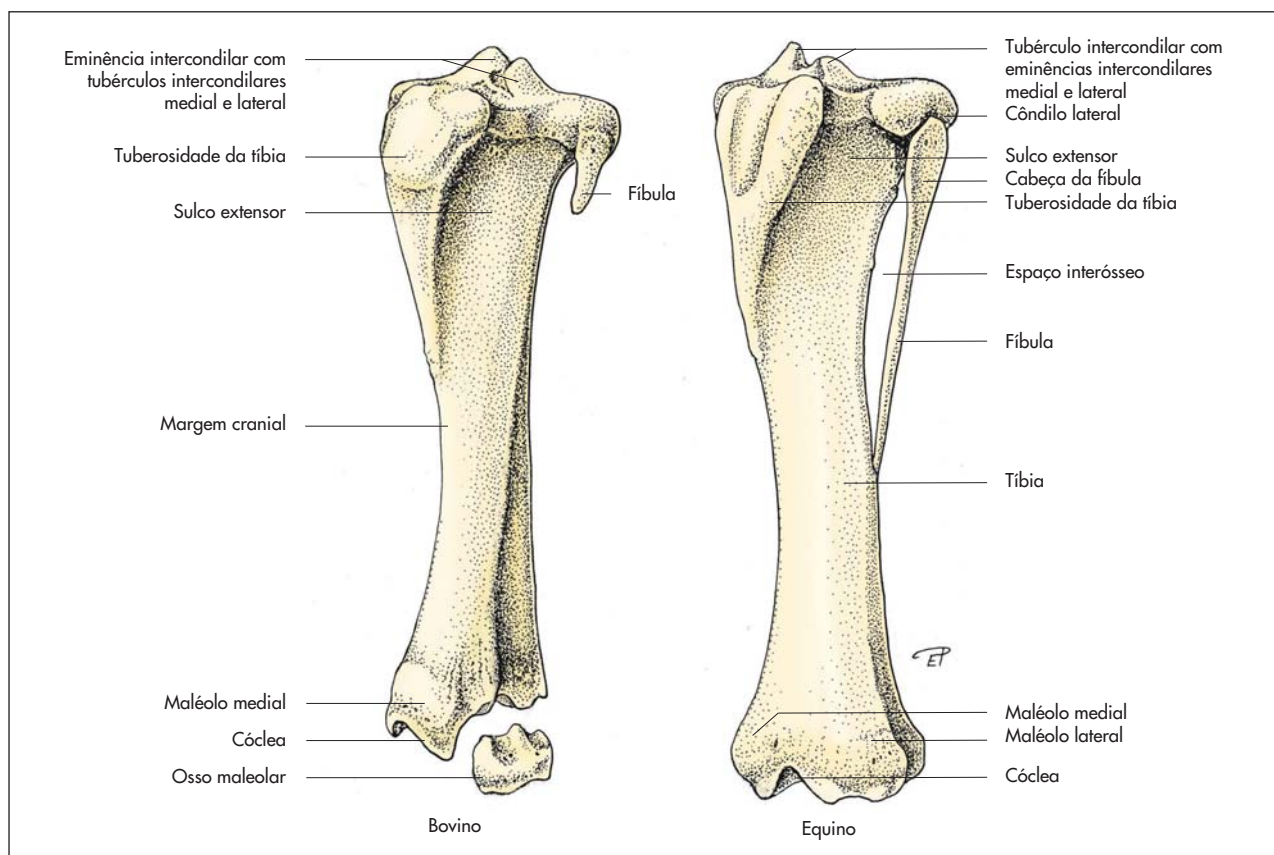


Figura 4-38 Tibia e fibula esquerdas do bovino e do equino (representação esquemática, vista craniolateral).

Eminência intercondilar com
tubérculo intercondilar
medial e lateral

Côndilo medial
Côndilo lateral

Cabeça da fíbula

Fíbula

Tíbia

Espaço interósseo



Figura 4-39 Extremidade proximal da tíbia e da fíbula direitas de um cão (vista caudal).

Côndilo lateral

Cabeça da fíbula

Tuberosidade da tíbia

Fíbula

Tíbia

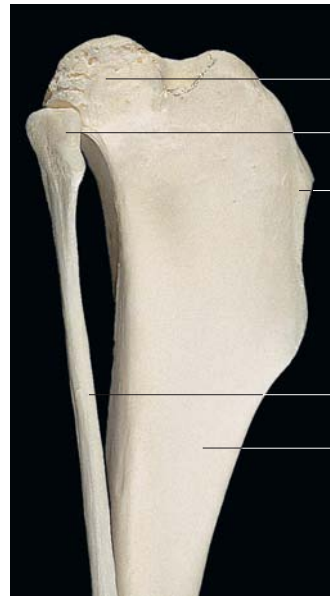


Figura 4-40 Extremidade proximal da tíbia e da fíbula direitas de um cão (vista craniolateral).

Tíbia

Fíbula

Maléolo lateral

Cóclea

Maléolo medial

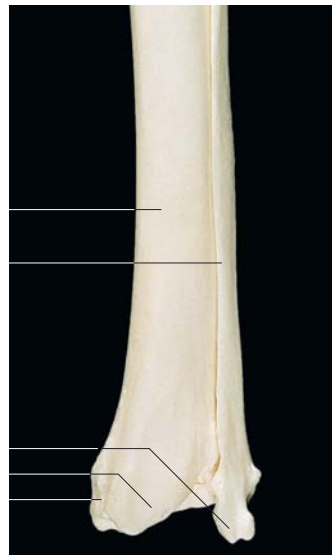


Figura 4-41 Extremidade distal da tíbia e da fíbula direitas de um cão (vista caudal).

Tíbia

Fíbula

Maléolo medial

Cóclea



Figura 4-42 Extremidade distal da tíbia e da fíbula direitas de um cão (vista cranial).

formando a **articação tarsocrural** (articulatio tarsocruralis), e a fileira distal se articula com os ossos do metatarso para formar a **articação tarsometatarsal** (articulatio tarsometatarsea). Os ossos tarsais vizinhos se articulam um com o outro de modo complexo, o qual é descrito em detalhes mais adiante. O tarso contém os seguintes ossos:

Fileira proximal (em sequência mediolateral):

- Osso tarsotibial ou tálus (os tarsi tibiale);
- Osso tarsofibular ou calcâneo (os tarsi fibulare);

Fileira média:

- Osso central do tarso (os tarsi centrale);

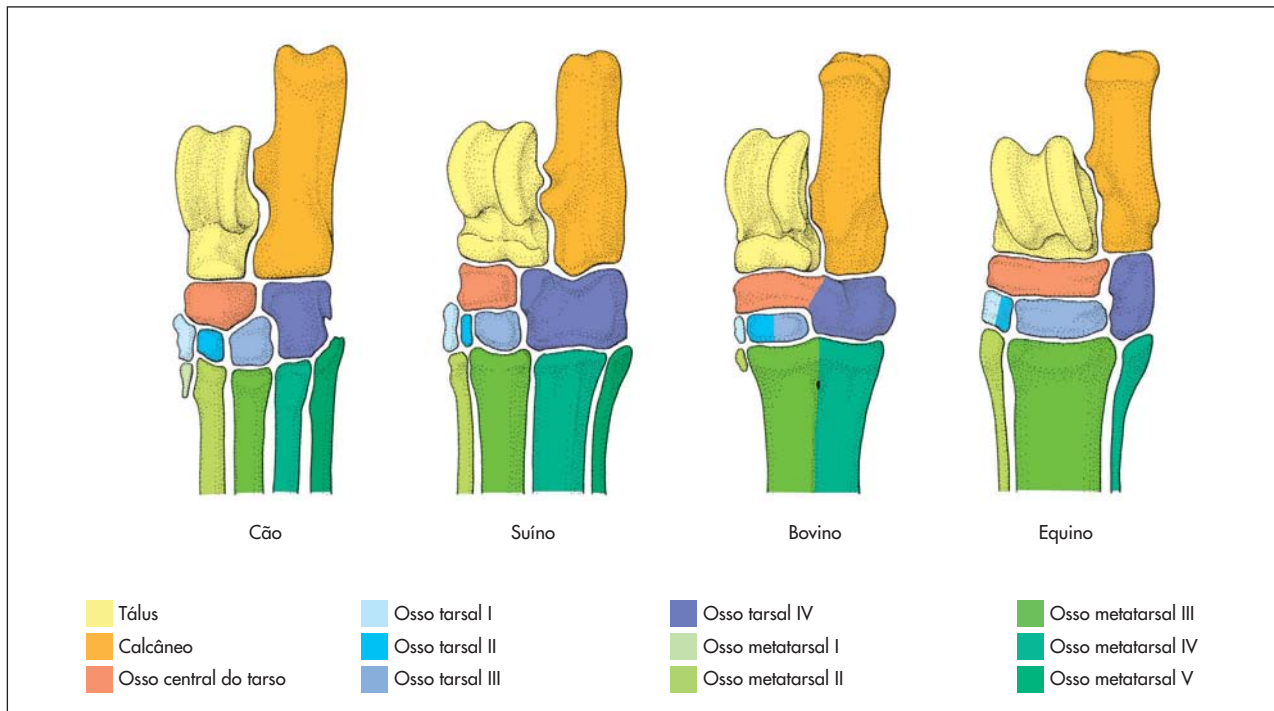


Figura 4-43 Esqueleto do tarso nos mamíferos domésticos (representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

Fileira distal (em sequência mediolateral):

- Osso tarsal I (os tarsale primum);
- Osso tarsal II (os tarsale secundum);
- Osso tarsal III (os tarsale tertium);
- Osso tarsal IV (os tarsale quartum).

O padrão dos ossos do tarso varia conforme a espécie e está ilustrado na Figura 4-43.

Nos carnívoros e no suíno, a quantidade original de **sete ossos tarsais** se mantém. O tarso dos ruminantes compõe-se de **cinco ossos tarsais**, sendo que o osso central do tarso e o tarsal IV e os ossos tarsais I e II estão fusionados. No equino, os ossos tarsais I e II se fusionam, de forma que a quantidade total de **ossos tarsais** se reduz para **seis**.

Tálus (os tarsi tibiali)

O tálus é o osso medial da fileira proximal do tarso. Ele pode ser dividido em um **corpo** (corpus tali) compacto, uma **tróclea** (trochlea tali) com cristas sagitais proeminentes dorsoproximalmente, e uma **cabeça** (caput tali) cilíndrica como base do osso (Figs. 4-43 e seguintes). A **tróclea do tálus** se articula com os sulcos sagitais e a crista intermediária da extremidade distal da tibia. As cristas sagitais da tróclea são menos proeminentes e se prolongam mais distalmente em carnívoros que em outros animais domésticos e respondem pelo aumento de mobilidade do tarso em comparação a outras espécies. Os lados da tróclea se articulam com a extremidade distal da fíbula e com o maléolo medial (Figs. 4-44 a 4-47, 4-52 e 4-53). No equino, as cristas trocleares

se orientam obliquamente em uma direção mediolateral e, desse modo, causam um movimento cranial e caudal do dedo durante a flexão do tarso (Figs. 4-48 a 4-51). As cristas trocleares dos ruminantes se direcionam sagitalmente. A tróclea do tálus se articula com o osso maleolar lateralmente e com o maléolo medial da tibia medialmente.

A **cabeça do tálus** forma uma tróclea distal menor para a articulação com o osso central do tarso em todas as espécies domésticas, com exceção do equino, o qual exibe uma face articular relativamente plana em direção ao osso central do tarso. Em carnívoros, a cabeça do tálus é separada do corpo por um **colo** (collum tali) distinto. A tróclea distal é bem-definida em ruminantes e se articula com o osso central do tarso e o osso tarsal IV (os centroquartale). A tróclea distal é menos distinta do que em ruminantes e resulta em uma diminuição na amplitude de movimentos com essa articulação. As faces plantar e lateral do tálus se articulam com o calcâneo.

Calcâneo (os tarsi fibulare)

O calcâneo se situa lateral e plantarmente em relação ao tálus e fornece a base óssea da **ponta do jarrete** (calx). Ele apresenta faces articulares em direção ao tálus medial e dorsalmente e em direção ao osso tarsal IV distalmente. A **tuberosidade calcânea** (tuber calcanei) (Figs. 4-43 e seguintes) projeta o calcâneo proximalmente para além do tálus a fim de formar a ponta proeminente do jarrete, a qual é um ponto de referência importante em animais vivos. Ela funciona como uma alavanca para os músculos que realizam a extensão da **articulação tibiotarsal**. Um processo plano, o **sustentáculo do tálus** (sustentaculum tali) está

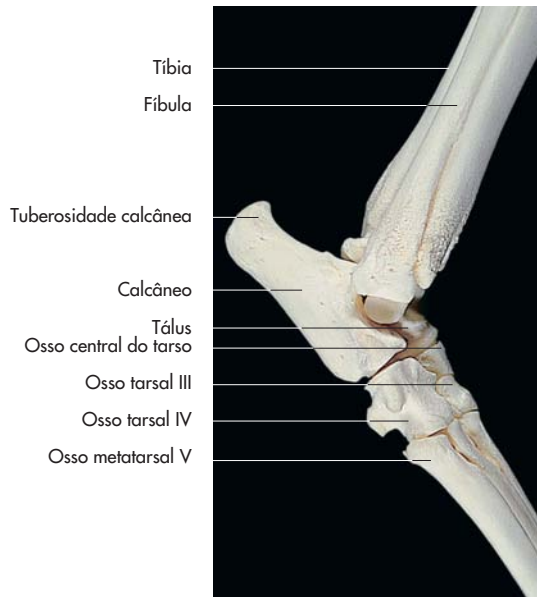


Figura 4-44 Esqueleto do tarso direito de um cão (vista lateral).

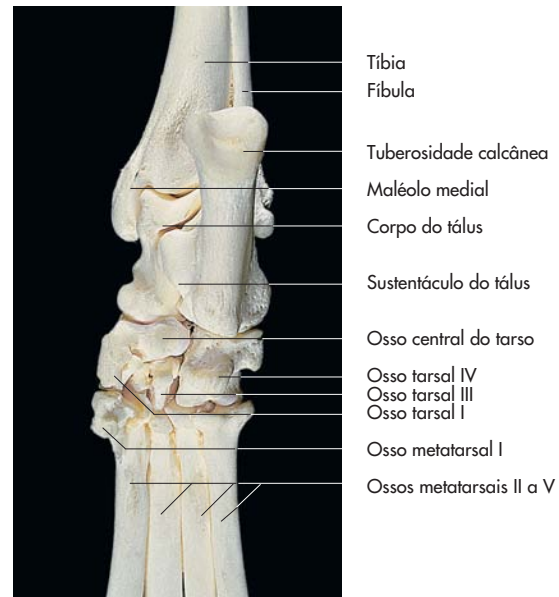


Figura 4-45 Esqueleto do tarso direito de um cão (vista plantar).



Figura 4-46 Radiografia do tarso direito de um cão (projecção lateral); cortesia da Prof^ª. Dr.^ª. Ulrike Matis, Munique.



Figura 4-47 Radiografia do tarso direito de um cão (projecção plantar); cortesia da Prof^ª. Dr.^ª. Ulrike Matis, Munique.

presente na face medial da parte distal do calcâneo (Figs. 4-43 e seguintes). Ele se sobrepõe ao tálus na face plantar e sustenta o tendão flexor profundo dos dedos. Nos ruminantes, a tuberosidade calcânea se expande e a face proximal rugosa é escavada por

um sulco pouco profundo. No equino, a tuberosidade calcânea é bastante pronunciada e sua face proximal é marcada por um sulco. Um **processo coracoide** (processus coracoideus) estreito se situa na base do calcâneo (Fig. 4-48).

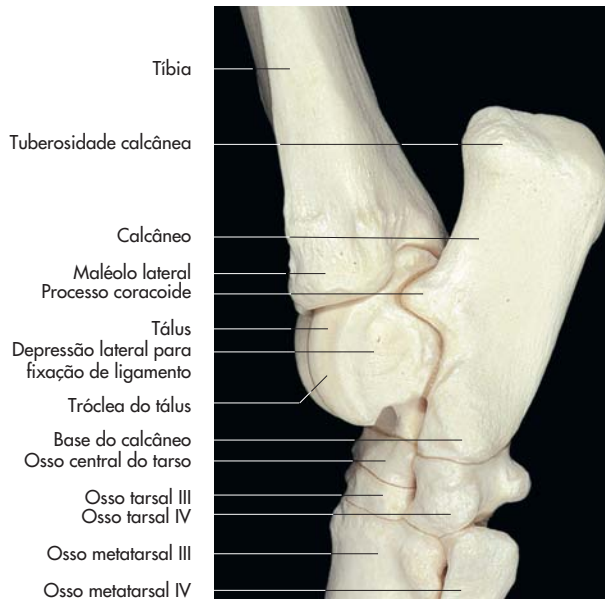


Figura 4-48 Esqueleto do tarso esquerdo de um equino (vista lateral).

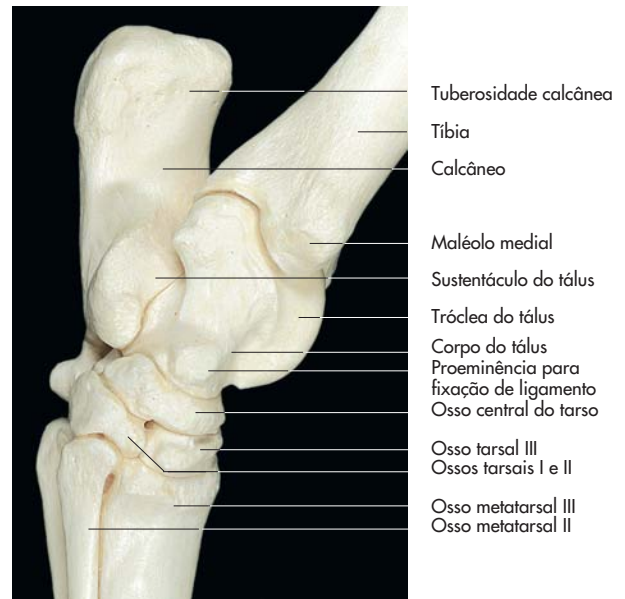


Figura 4-49 Esqueleto do tarso esquerdo de um equino (vista medial).

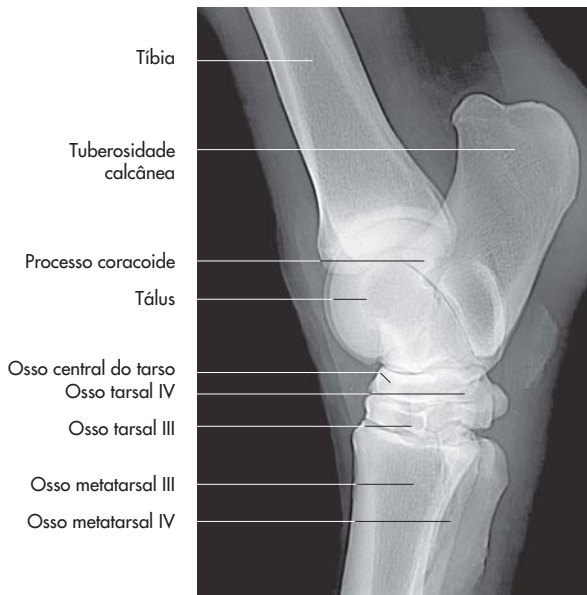


Figura. 4-50 Radiografia do tarso esquerdo de um equino (projeção lateromedial); cortesia do Prof. Dr. C. Stanek, Viena.



Figura 4-51 Radiografia do tarso direito de um equino (projeção mediolateral); cortesia do Prof. Dr. C. Stanek, Viena.

Ossos do metatarso e esqueleto dos dedos (ossa metatarsalia et ossa digiti pedis)

Os ossos do metatarso e as falanges apresentam grande semelhança com seus correspondentes no membro torácico. Os ossos do metatarso tendem a ser mais longos e delgados com um córtex mais resistente do que os ossos correspondentes do metacarpo. O **osso metatarsal III** do membro pélvico do equi-

no apresenta uma secção transversal circular, enquanto o osso metacarpal III do membro torácico é oval. No bovino pode-se encontrar um osso sesamoide adicional imediatamente proximal ao osso metatarsal III. Os ossos sesamoides e falângicos do membro pélvico são quase idênticos aos do membro torácico. A falange distal do membro pélvico é mais estreita que a do membro torácico, com um dedo mais longo e um ângulo mais íngreme na parede da falange distal.



Figura 4-52 Radiografia da articulação tarsal, dos ossos metatarsais e das articulações falângicas de um cão (projecção mediolateral), cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

Articulações do membro pélvico (articulationes membri pelvini)

O membro pélvico se une ao tronco por meio do **cíngulo do membro pélvico** (cingulum membri pelvini), que é constituído pela combinação do ílio, do ísquio e do púbis (Fig. 4-4). Os **ossos coxais** (ossa coxae) são unidos medioventralmente por uma cartilagem fibrosa para formar a **sínfise pélvica** (symphysis pelvina). A sínfise púbica cranial se ossifica com o avançar da idade, enquanto a sínfise isquiática caudal permanece não ossificada na maioria das espécies. O ílio se articula dorsalmente com o sacro para formar a articulação sacroilíaca. Os dois ossos coxais, o sacro e a 1^a vértebra caudal constituem a pelve óssea. O ligamento púbico cranial (li-

gamentum pubicum craniale) conecta as margens livres dos ossos púbicos. A **membrana obturadora** (membrana obturatoria) é uma lâmina delgada de tecido fibroso, a qual cobre o forame obturado.

Articulação sacroilíaca (articulatio sacroiliaca)

A articulação sacroilíaca consiste em uma **articulação sinovial plana** aposta firmemente, formada pelas faces auriculares (facies auriculares) da asa do ílio e da asa do sacro. As faces auriculares são cobertas por cartilagem. A cápsula articular se encaixa próxima à articulação e é reforçada pelos **ligamentos sacroilíacos ventrais** (ligamenta sacroiliaca ventralia). Outros **ligamentos sacroilíacos** (ligamenta sacroiliaca) (Figs. 4-54, 4-55 e 4-56) são:

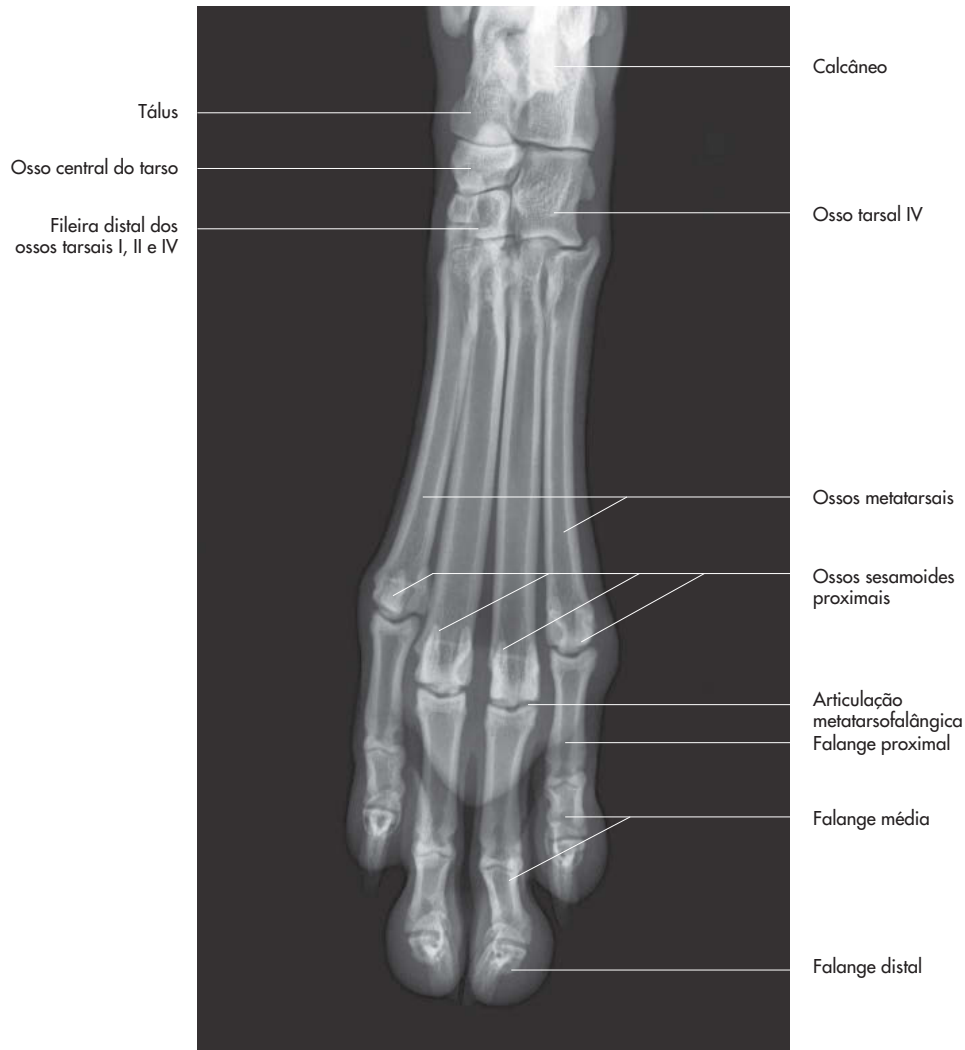


Figura 4-53 Radiografia da articulação tarsal, dos ossos metatarsais e das articulações falângicas de um cão (projecção dorsoplantar), cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

- **Ligamentos sacroilíacos interósseos** (ligamenta sacroiliaca interossea), que se prolongam entre a tuberosidade ilíaca da asa do ílio e a face dorsal da asa do sacro;
- **Ligamentos sacroilíacos dorsais** (ligamenta sacroiliaca dorsalia), os quais se dividem em dois ramos; o **ramo curto** (pars breve), que se prolonga entre a tuberosidade sacral e os processos papilares (carnívoros e suíno) ou os processos espinhosos (ruminantes e equino) do sacro; o **ramo longo** (pars longa), que se prolonga entre a tuberosidade sacral e a parte lateral do sacro.

O **ligamento sacrotuberal** (ligamentum sacrotuberale) é outra corda fibrosa no cão que se prolonga entre o processo transversal das últimas vértebras sacrais e a tuberosidade isquiática (Fig. 4-54). Ele inexistente no gato. Em ungulados, ele se prolonga em uma lâmina ampla que se situa entre a parte

lateral do sacro no bovino ou nos processos transversos das primeiras vértebras caudais no equino e no suíno, e a margem dorsal do ílio e do ísquio (Figs. 4-55 e 4-56). Portanto, ele é denominado **ligamento sacrotuberal largo** (ligamentum sacrotuberale latum).

Os forames isquiáticos maior e menor (forame ischiadicus majus et minus) permanecem descobertos para permitir a passagem de vasos, nervos e tendões. A margem caudal desse ligamento é visível sob a pele no bovino, mas é coberta por músculos no equino e no suíno.

Articulação coxofemoral (articulatio coxae)

A articulação coxofemoral é uma **articulação sinovial esferoide** formada pela cabeça do fêmur em combinação com o acetábulo.

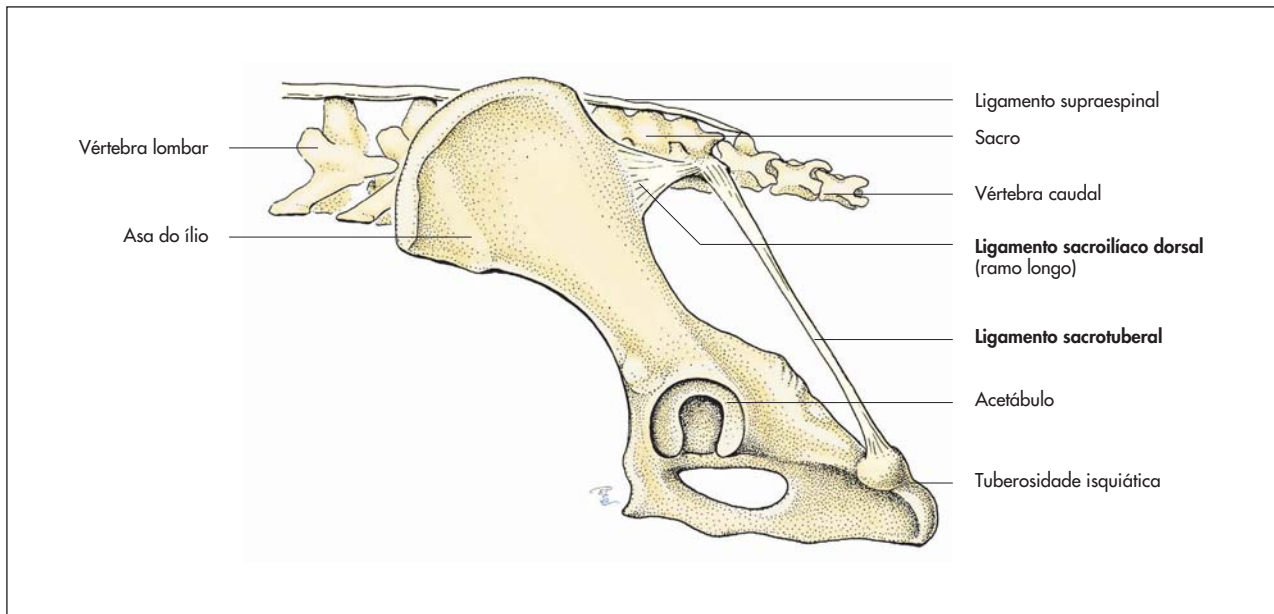


Figura 4-54 Ligamento sacrotuberal do cão (representação esquemática).

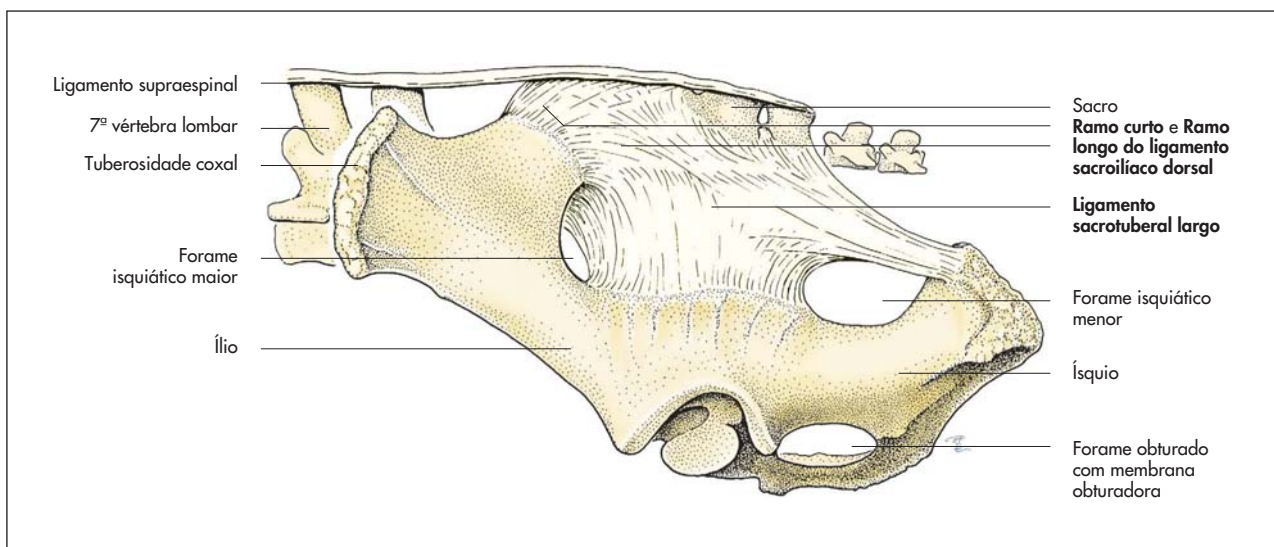


Figura 4-55 Ligamentos da pelve do bovino (representação esquemática), segundo Červený, 1980.

bulo. O acetábulo ganha profundidade por meio de uma faixa de fibrocartilagem, o **lábio do acetábulo** (labrum acetabulare), o qual contorna a borda do acetábulo.

A cápsula articular é ampla, se fixa ao lábio do acetábulo e recebe o ligamento da **cabeça do fêmur** (ligamentum capitis ossis femoris). Em ungulados, a amplitude de movimento é em grande parte restrita a flexão e extensão com capacidade limita-

da de rotação, adução e abdução. Essa restrição de movimento na articulação coxofemoral esferoide se deve ao formato da cabeça do fêmur (Fig. 4-57), aos ligamentos intra-articulares e aos imensos músculos femorais. Essas estruturas permitem uma amplitude maior de movimentos no cão e no gato em comparação com as outras espécies domésticas.

Os **ligamentos da articulação coxofemoral** (Fig. 4-57) são:

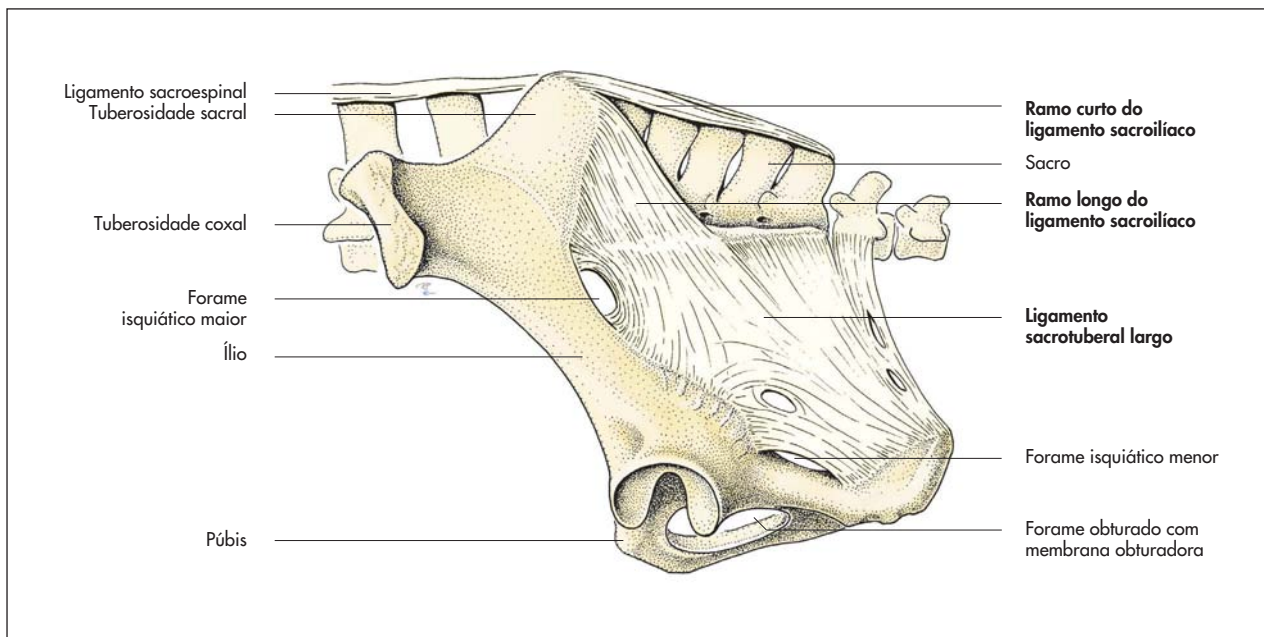


Figura 4-56 Ligamentos da pelve do equino (representação esquemática), segundo Ghetie, Patea e Riga, 1955.

- **Ligamento da cabeça do fêmur** (ligamentum capitis ossis femoris), o qual se prolonga desde a fôvea na cabeça do fêmur até a fossa do acetábulo, amplamente intracapsular e coberto por uma membrana sinovial;
- **Ligamento acessório do fêmur** (ligamentum accessorium ossis femoris), o qual está presente apenas no equino. Ele se destaca do músculo reto do abdome, cuja origem se situa no ligamento púbico cranial. Ele atravessa a incisura do acetábulo e se insere próximo ao ligamento da cabeça do fêmur na fôvea da cabeça do fêmur;
- **Ligamento transverso do acetábulo** (ligamentum transversum acetabuli), o qual forma uma ponte sobre a incisura do acetábulo e mantém os outros dois ligamentos em posição.

Locais de punção:

- **Cão:** com o animal em posição recostada lateral, o fêmur deve se encontrar em ângulo de 90° com a coluna vertebral. Insere-se a agulha na margem craniodorsal do trocanter maior e ela deve ser dirigida caudalmente e avançada paralelamente ao colo do fêmur.
- **Bovino:** o animal deve estar ereto em posição reta. Insere-se uma agulha de 20 cm no sentido imediatamente cranial ao trocanter maior, e ela deve avançar em uma direção ligeiramente caudoventral.
- **Equino:** o animal deve estar ereto em posição reta e imobilizado entre suportes. Palpa-se o trocanter maior e insere-se uma agulha de 15 cm imediatamente caudal ao músculo, na incisura trocantérica. A agulha deve ser direcionada em um plano horizontal craniomedialmente em um ângulo de 45° ao eixo longo do equino.

Articulação do joelho (articulatio genus)

A articulação do joelho é do tipo **composta, incongruente e em dobradiça** (Figs. 4-58 e seguintes). Ela compreende:

- **Articulação femorotibial** (articulatio femorotibialis), entre o fêmur e a tíbia;
- **Articulação femoropatelar** (articulatio femoropatellaris), entre o fêmur e a patela.

Articulação femorotibial (articulatio femorotibialis)

A articulação femorotibial se forma entre os côndilos do fêmur e a extremidade proximal da tíbia. Para compensar a **incongruência das faces articulares**, um **menisco** (meniscus articularis) se interpõe entre cada côndilo femoral e a tíbia. Os meniscos são fibrocartilagens semilunares com uma margem periférica espessa e convexa, e uma margem central delgada e côncava. Eles apresentam uma face proximal côncava voltada para o côndilo femoral e uma face distal achatada voltada para a tíbia (Figs. 4-62, 4-66 e 4-67).

Embora os movimentos principais de uma **articulação condilar** sejam **flexão e extensão**, a mobilidade dos meniscos permite um grau limitado de movimento rotacional à articulação do joelho. A configuração espiral dos côndilos femorais e a inserção excêntrica dos ligamentos colaterais em relação ao eixo do movimento articular retesam os ligamentos e diminuem a velocidade do movimento quando a articulação se move em direção à posição estendida.

A **cápsula articular** é ampla e sua **camada fibrosa** (membrana fibrosa) (Figs. 4-71 e 4-72) se fixa à margem das fa-

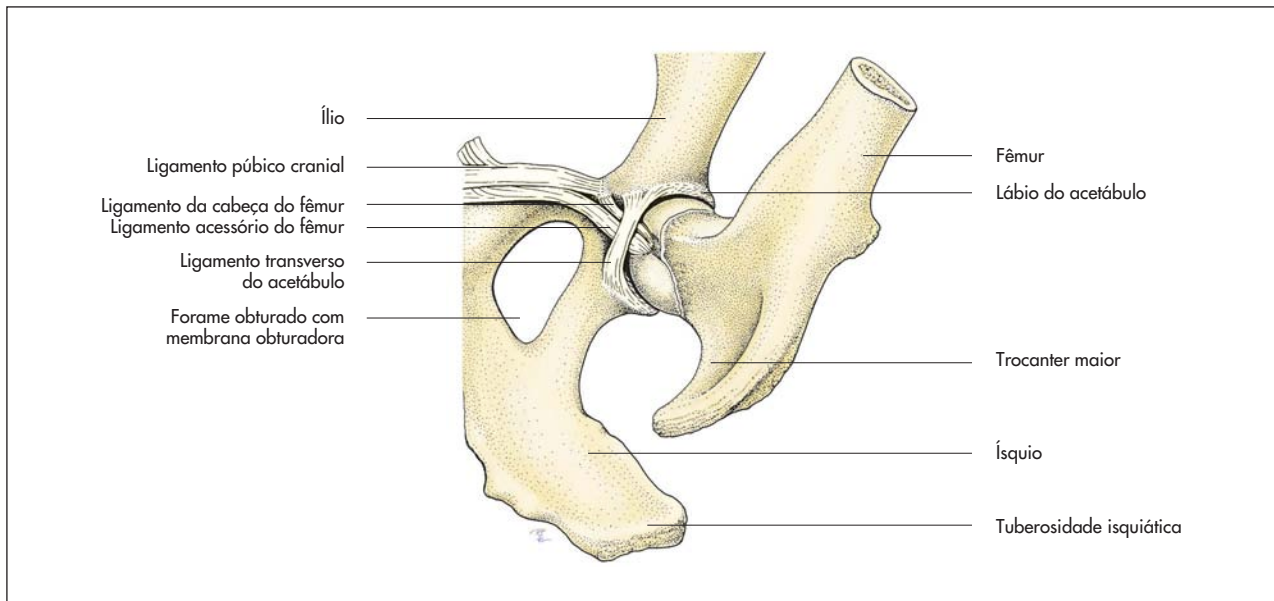


Figura 4-57 Articulação coxofemoral esquerda do equino (representação esquemática), segundo Ghetie, 1967.

ces articulares e aos meniscos, e, desse modo, envolve completamente os côndilos femorais. A **membrana sinovial** (membrana synovialis) da cápsula articular cobre os ligamentos cruzados e forma uma divisão, completa apenas no equino, entre as articulações femorotibiais medial e lateral. As duas bolsas articulares femorotibiais são separadas ainda mais pelos meniscos em dois compartimentos intercomunicáveis, um proximal e outro distal.

A articulação femorotibial lateral apresenta duas bolsas. Uma delas envolve o tendão do músculo extensor longo dos dedos em sua origem desde a fossa extensora, enquanto a outra recobre o tendão de origem do músculo poplíteo (Figs. 4-71 e 4-72).

Os **ligamentos das articulações femorotibiais** podem ser divididos em:

- Ligamentos dos meniscos;
- Ligamentos das articulações femorotibiais.

Cada menisco se fixa à tibia proximal por meio de ligamentos craniais e caudais. O menisco lateral conta com um ligamento extra ao fêmur distal.

Os **ligamentos dos meniscos** (Figs. 4-62, 4-63, 4-66 e 4-67) são:

- **Ligamentos tibiais craniais dos meniscos** (ligamentum tibiale craniale menisci lateralis et medialis): os ligamentos lateral e medial se prolongam desde a parte cranial de cada menisco até a área intercondilar cranial medial e lateral da tibia;
- **Ligamentos tibiais caudais dos meniscos** (ligamentum tibiale caudale menisci lateralis et medialis): o ligamento lateral se prolonga desde o ângulo caudal do menisco lateral até a incisura poplíteia da tibia. O ligamento medial se prolonga desde o ângulo caudal do menisco medial até a área intercondilar caudal da tibia;

- **Ligamento meniscofemoral** (ligamentum meniscofemorale): passa do ângulo caudal do menisco lateral para o interior do côndilo femoral medial;
- **Ligamento transverso do joelho** (ligamentum transversum genus): conecta os ângulos craniais dos dois meniscos em carnívoros e algumas vezes nos bovinos.

Os **ligamentos femorotibiais** (Figs. 4-58, 4-59, 4-66 e 4-67) são:

- **Ligamentos colaterais lateral e medial** (ligamentum collaterale laterale et mediale): o ligamento colateral lateral ou fibular origina-se do epicôndilo lateral do fêmur e termina com um ramo no côndilo lateral da tibia e com um ramo mais forte na cabeça da fíbula. O ligamento colateral medial ou tibial se prolonga entre o epicôndilo medial do fêmur e uma área rugosa distal à margem do côndilo medial da tibia; ele se funde com a cápsula articular e o menisco medial;
- **Ligamentos cruzados do joelho** (ligamenta cruciata genus) **cranial e caudal**: os ligamentos cruzados se situam principalmente na fossa intercondilar do fêmur entre as duas bolsas sinoviais das articulações femorotibiais. O ligamento cruzado cranial origina-se da área intercondilar do côndilo femoral lateral, se prolonga craniodistalmente e se insere na área intercondilar central da tibia. O ligamento cruzado caudal se fixa à área intercondilar do côndilo femoral medial, se orienta caudodistalmente e termina na incisura poplíteia da tibia;
- **Ligamento poplíteo oblíquo** (ligamentum popliteum obliquum): consiste em filamentos fibrosos embutidos na cápsula articular que correm em uma orientação lateproximal a mediodistal.

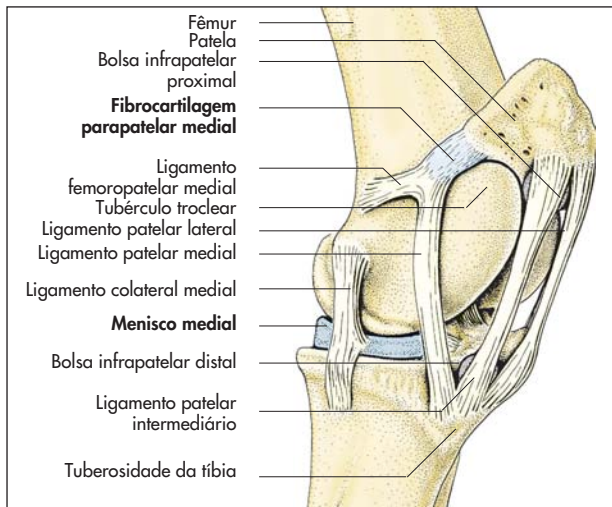


Figura 4-58 Ligamentos da articulação do joelho esquerdo do equino (representação esquemática, vista medial), segundo Ghetie, Patea e Riga, 1955.

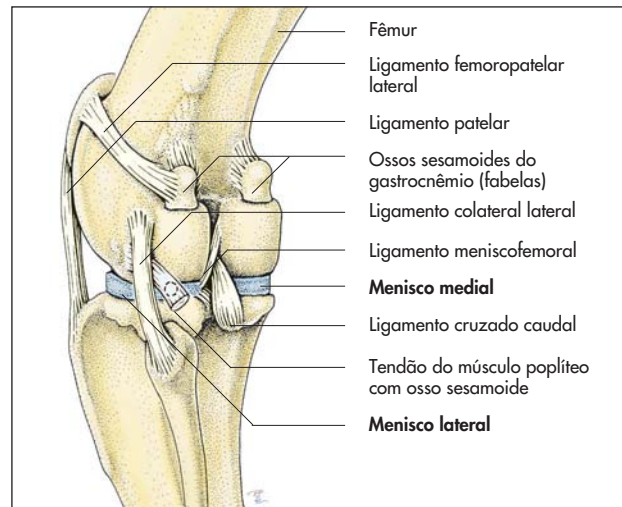


Figura 4-59 Articulação do joelho esquerdo do cão (representação esquemática, vista caudolateral).

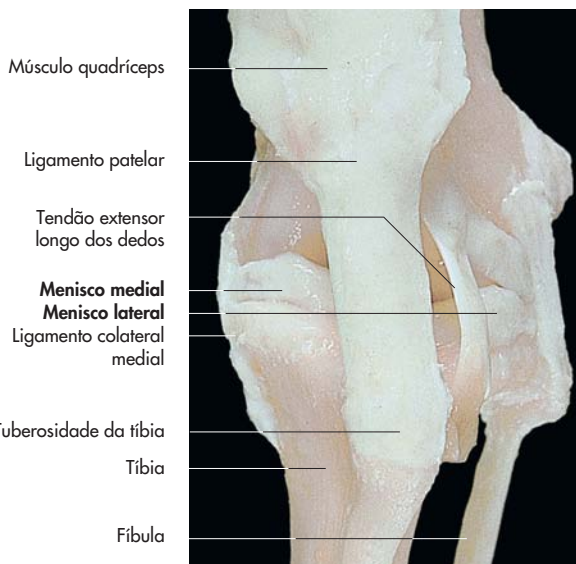


Figura 4-60 Ligamentos da articulação do joelho esquerdo de um cão (vista cranial); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

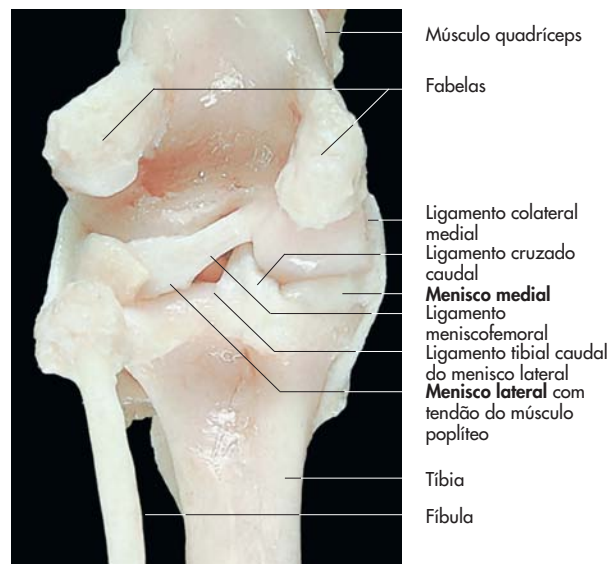


Figura 4-61 Ligamentos da articulação do joelho esquerdo de um cão (vista caudal); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

Articulação femoropatelar (articulatio femoropatellaris)

A articulação femoropatelar é formada pela face articular da patela e do fêmur. Como a patela evoca a imagem de um tremó deslizando sobre a tróclea do fêmur, ela é classificada como uma **articulação em deslize (ou troclear)**. Os **ligamentos da articulação femoropatelar** (Figs. 4-58, 4-66 e 4-69 e seguintes) podem ser divididos em:

- Retináculos patelares (retinacula patellae);

- Ligamentos femoropatelares (ligamentum femoropatellare laterale et mediale);
- Ligamento patelar (ligamentum patellae).

Os **retináculos patelares** são filamentos de tecido conectivo originados da fáscia regional entre o tendão do músculo quadríceps, a patela, os côndilos femorais e a tróclea da tíbia. Os ligamentos femoropatelares laterais e mediais são faixas de fibras soltas parcialmente unidas aos retináculos sobrejacentes. Eles se prolongam entre os epicôndilos do fêmur e o mesmo lado da patela.

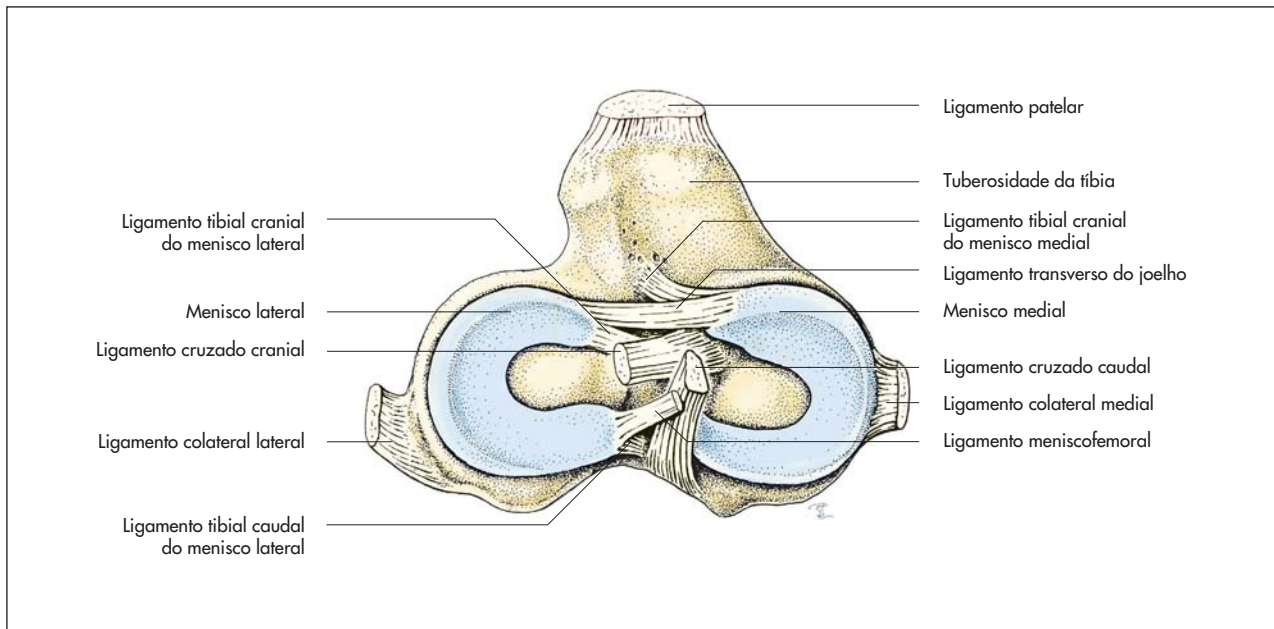


Figura 4-62 Extremidade proximal da tíbia esquerda com meniscos do cão (representação esquemática), segundo Červený, 1980.

A patela se une à tuberosidade da tíbia por meio de um único ligamento patelar em carnívoros, no suíno e em pequenos ruminantes, e por meio de três ligamentos patelares no bovino e no equino. O **ligamento patelar único** dos carnívoros, do suíno e dos pequenos ruminantes (Fig 4-60) é idêntico ao **ligamento patelar médio** (ligamentum patellae intermedium) nas outras espécies e é formado pela parte distal do tendão de inserção do músculo quadríceps femoral. O ligamento patelar é separado da cápsula articular por uma grande quantidade de tecido adiposo, o **corpo adiposo infrapatelar** (corpus adiposum infrapatellare). Uma pequena bolsa sinovial costuma se localizar entre a parte distal do ligamento e a tuberosidade da tíbia (bursa infrapatellaris).

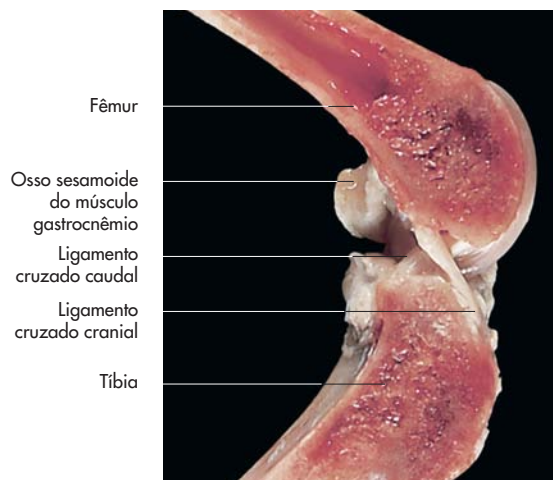


Figura 4-63 Ligamentos cruzados de um gato (segmento paramediano); cortesia da Dr^a. Sabine Langer, Viena.

Os **ligamentos patelares medial e lateral** (ligamentum patellae mediale et laterale) do bovino e do equino são espessamentos ligamentosos do retináculo fibroso. O ligamento patelar lateral se prolonga desde a parte lateral da face cranial da patela até a parte lateral da tuberosidade da tíbia. Ele se une ao tendão resistente do músculo bíceps femoral. O ligamento patelar medial se fixa proximalmente à fibrocartilagem parapatelar e termina na face medial da tuberosidade da tíbia. O ligamento patelar médio se prolonga desde a parte cranial da ponta da patela até a tuberosidade da tíbia.

Uma **bolsa** se interpõe entre o ligamento e o sulco sobre a tuberosidade da tíbia (bursa infrapatellaris distalis). Uma bolsa menor está presente no equino entre a parte proximal do ligamento e a ponta da patela (bursa infrapatellaris proximalis). O ligamento patelar médio pode ser palpado imediatamente proximal ao platô tibial.

No equino, a disposição da articulação do joelho faz surgir um **mecanismo de bloqueio**, o qual é fundamental para o aparelho de sustentação, através do qual um membro pélvico pode sustentar a maior parte do peso corporal enquanto o outro membro descansa. A patela e os ligamentos patelares médio e medial completam um circuito de ligação (Figs. 4-66 e 4-69). Desse modo, a patela pode se sobrepor à tróclea do fêmur pela contração do músculo quadríceps femoral na posição de descanso.

A cápsula articular é bastante ampla e apresenta bolsas sob o tendão de inserção do músculo quadríceps femoral proximalmente. Distalmente, ela se comunica com a cavidade da articulação femorotibial. As articulações femoropatelar e femorotibial compartilham a mesma cápsula articular com três bolsas, uma para a articulação femoropatelar, uma para a articulação femorotibial medial e a terceira para a articulação femorotibial lateral, sendo que todas se intercomunicam em carnívoros e no suíno. Nos ruminantes, as duas bolsas femorotibiais se comunicam uma com a outra e a articulação femorotibial medial se comunica com a articulação femoropatelar.

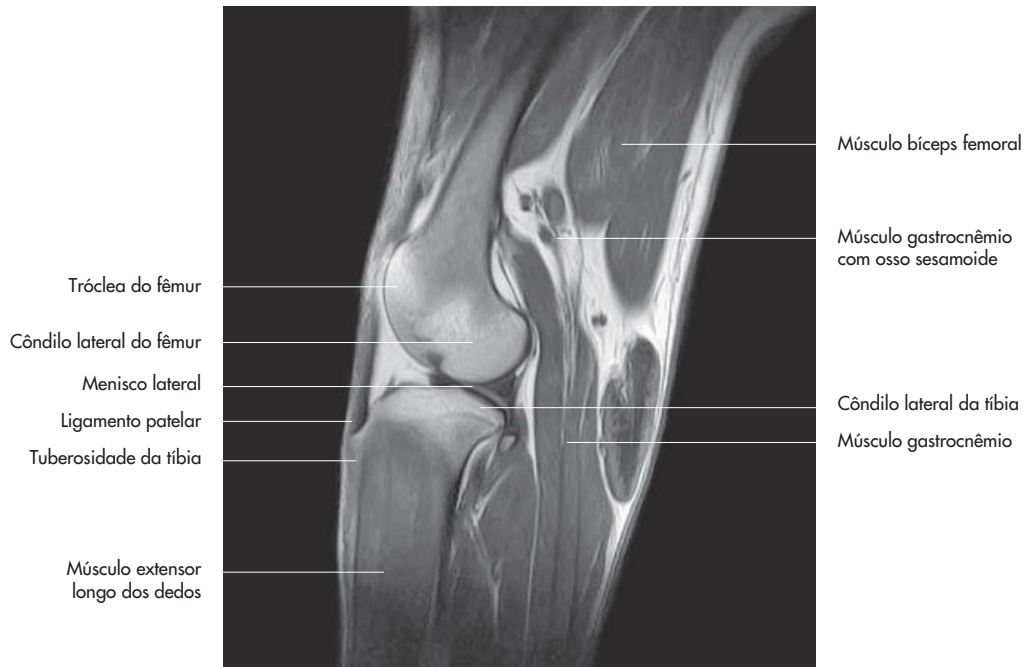


Figura 4-64 Articulação do joelho de um cão (ressonância magnética, imagem ponderada em T1, plano de secção sagital), imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

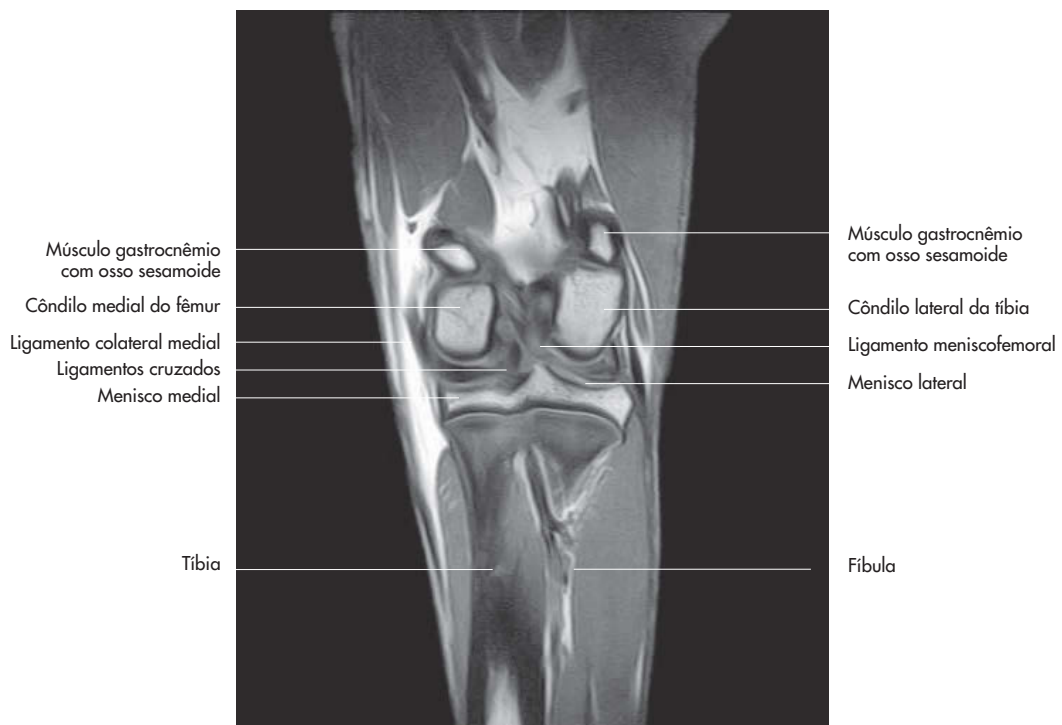


Figura 4-65 Articulação do joelho de um cão (ressonância magnética, imagem ponderada em T1, plano de secção coronal), imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

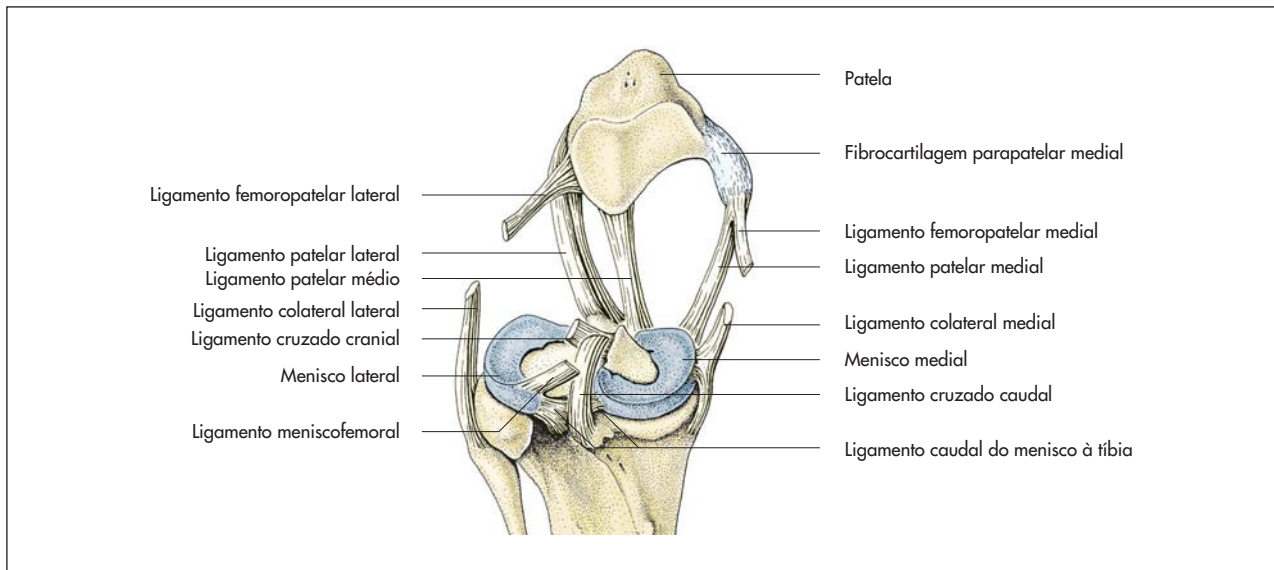


Figura 4-66 Ligamentos do joelho esquerdo do equino após a remoção da extremidade distal do fêmur (representação esquemática, vista caudal), segundo Ghetie, 1967.

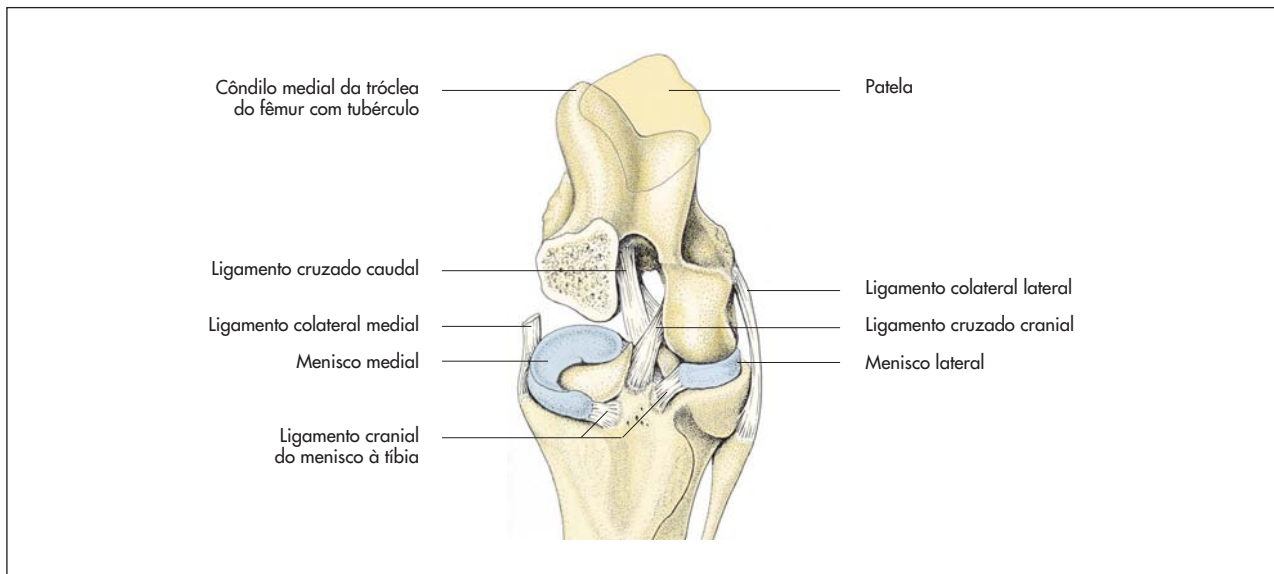


Figura 4-67 Ligamentos do joelho esquerdo do equino após a remoção do côndilo medial do fêmur (representação esquemática, vista cranial), segundo Červený, 1980.

Embora no equino a cavidade da articulação femoropatelar se comunique apenas algumas vezes com a articulação femorotibial lateral e com frequência com a articulação medial, não há comunicação entre as duas articulações femorotibiais.

Em carnívoros, as cavidades das articulações femorotibiais também incluem as **fabelas**, os **ossos sesamoides** inseridos no tendão de origem do músculo gastrocnêmio. A cápsula articular femorotibial lateral projeta uma bolsa para formar a cápsula articular tibiofibular proximal.

Locais de punção

- **Cão:** com o animal recostado lateralmente e a articulação em questão mais próxima da mesa em uma posição ligeiramente flexionada, insere-se a agulha na margem medial do ligamento patelar, a meio caminho entre a patela e a tuberosidade da tibia. A agulha deve ser avançada na direção proximocaudal.

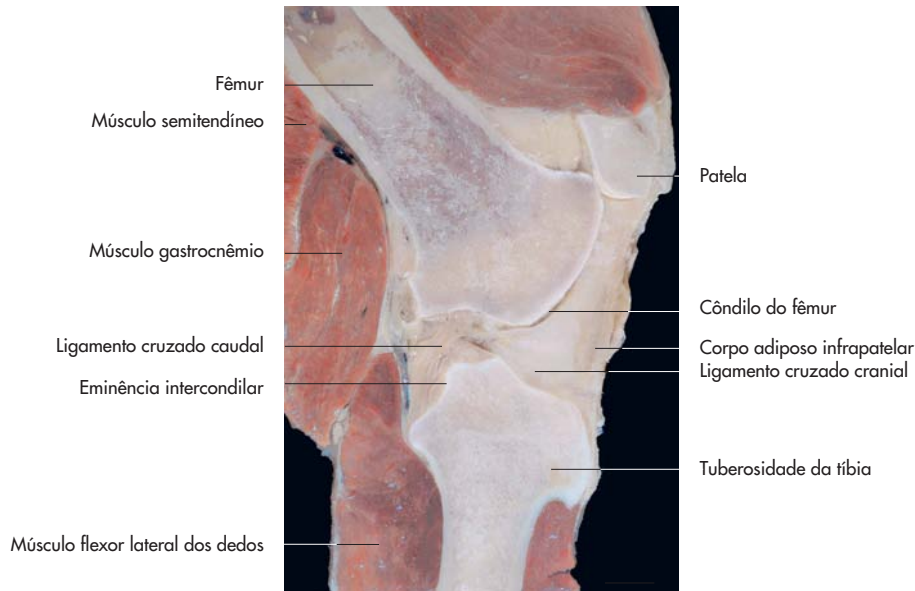


Figura 4-68 Articulação do joelho esquerdo de um equino (secção paramediana), preparação realizada por L. Hnilitza, Viena.

- **Suíno:** com o animal recostado lateralmente, insere-se a agulha imediatamente distal à patela na margem lateral do ligamento patelar. A agulha deve avançar no plano horizontal direcionada caudomedialmente.
- **Bovino:** **articulação femoropatelar:** insere-se uma agulha de 12 cm entre o ligamento patelar medial e o ligamento patelar médio, 3 cm no sentido proximal da tuberosidade da tíbia, e deve-se avançá-la proximalmente. **Articulação femorotibial:** insere-se uma agulha de 6 cm na bolsa lateral na margem cranial ou caudal do músculo extensor longo dos dedos entre a tuberosidade da tíbia e o côndilo lateral, e deve-se avançá-la proximalmente.
- **Equino:** para assegurar a anestesia de **todos os três compartimentos articulares**, cada articulação deve ser puncionada separadamente: a **articulação femoropatelar** deve ser puncionada com uma agulha de 3 cm no equino em posição ereta, imediatamente distal à ponta da patela entre os ligamentos patelares médio e medial em um plano horizontal na direção craniocaudal.
- A **articulação femorotibial medial** deve ser puncionada com uma agulha de 3 cm no equino em posição ereta a 2 cm no sentido proximal do côndilo medial da tíbia, entre os ligamentos patelar medial e colateral medial em um plano horizontal, na direção lateral.
- A **articulação femorotibial lateral** deve ser puncionada com uma agulha de 8 cm no equino em posição ereta, imediatamente proximal à tuberosidade da tíbia cranial ou caudal ao tendão extensor longo dos dedos na direção medioproximal.

Articulações tibiofibulares

As articulações tibiofibulares variam conforme a redução da fíbula característica de cada espécie. Em carnívoros, a fíbula se articula com a tíbia em cada extremidade através de articulações sinoviais pequenas e rígidas, as **articulações tibiofibulares proximal e distal** (articulatio tibiofibularis proximalis et distalis), e forma uma **sindesmose** entre os corpos dos dois ossos (membrana interossea cruris). A cavidade articular proximal se comunica com a **articulação femorotibial lateral** em todos os mamíferos domésticos, exceto no equino; e a cavidade articular distal se comunica com a articulação tarsocrural. Nos ruminantes, a cabeça da fíbula está fusionada ao côndilo lateral da tíbia e não há articulação tibiofibular proximal. A **articulação tibiofibular distal** é formada pela extremidade distal da fíbula e pelo maléolo lateral.

Em equinos existe apenas a **articulação tibiofibular proximal**, já que a extremidade distal da fíbula se funde à tíbia para formar o maléolo lateral.

Articulações do pé (articulationes pedis)

Articulação do tarso (articulatio tarsi)

A articulação do tarso é uma **articulação composta** formada entre a tíbia e a fíbula, os ossos do tarso e os ossos do metatarso com quatro níveis de articulação (Figs. 4-73 e seguintes).

A **membrana fibrosa** (membrana fibrosa) da cápsula articular se prolonga desde a extremidade distal da perna até a parte proximal do metatarso, cobrindo todo o tarso.

A **membrana sinovial** (membrana synovialis) forma quatro bolsas sinoviais para os quatro níveis de articulação:

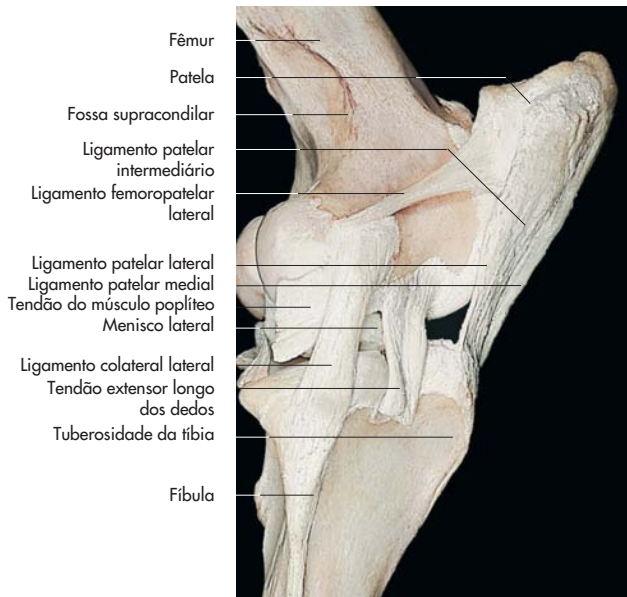


Figura 4-69 Articulação do joelho direito de um equino (vista lateral); cortesia do Dr. F. Teufel, Viena.

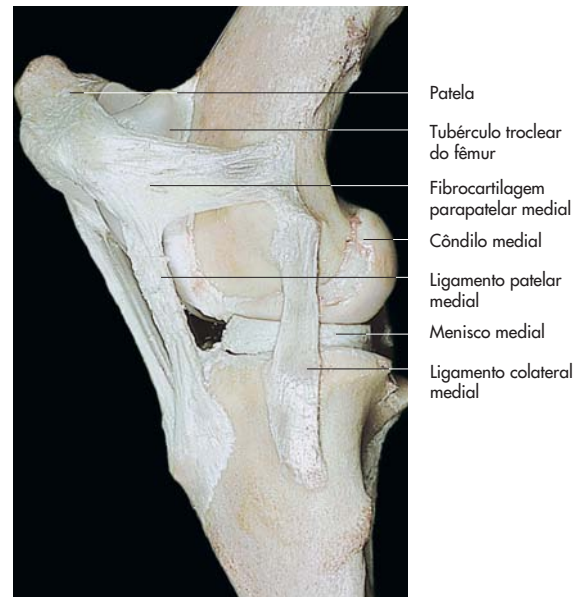


Figura 4-70 Articulação do joelho direito de um equino (vista medial); cortesia do Dr. F. Teufel, Viena.

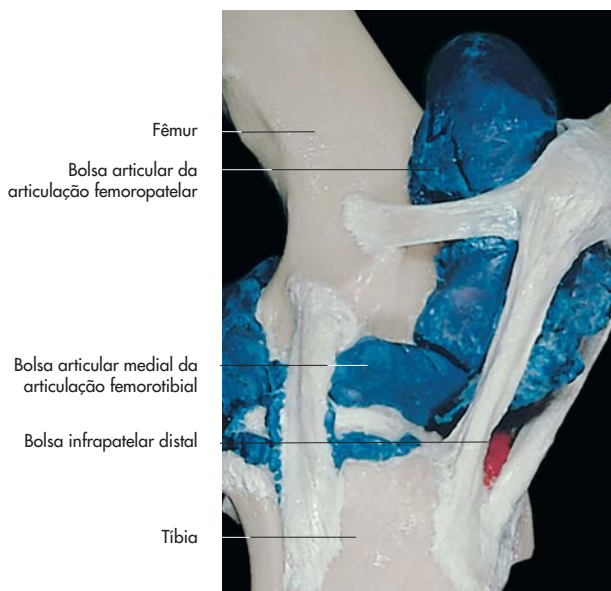


Figura 4-71 Molde em acrílico da articulação do joelho esquerdo de um equino (vista medial); cortesia do Dr. F. Teufel, Viena.



Figura 4-72 Molde em acrílico da articulação do joelho esquerdo de um equino (vista lateral); cortesia do Dr. F. Teufel, Viena.

- Articulação tarsocrural (articulatio tarsocruralis);
- Articulações intertarsais proximais (articulationes intertarsae proximales);
- Articulação centrodistal (articulatio centrodistalis);
- Articulações intertarsais distais (articulationes intertarsae distales);
- Articulações tarsometatarsais (articulationes tarsometatarsae).

A **articulação tarsocrural** é uma articulação coclear formada entre a tróclea do tálus e a extremidade distal da tibia e entre o calcâneo e a extremidade distal da fíbula ou o maléolo lateral (ruminantes). Como a extremidade distal da fíbula está incorporada à tibia no equino, a articulação tarsocrural só é formada entre a tibia e o tálus.

A cápsula articular é ampla e se comunica com a articulação intertarsal proximal. Ela apresenta três bolsas: duas bolsas plantares, as quais se prolongam no sentido proximal para os maléolos medial e lateral, e uma bolsa dorsal, a qual se prolonga

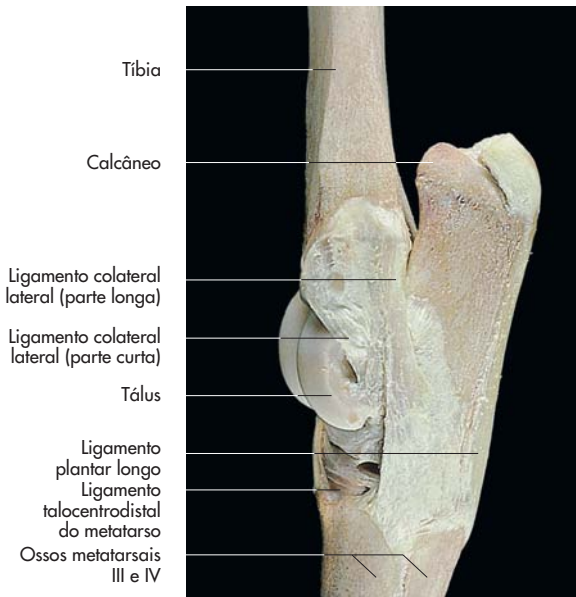


Figura 4-73 Ligamentos do tarso esquerdo de um equino (vista lateral); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

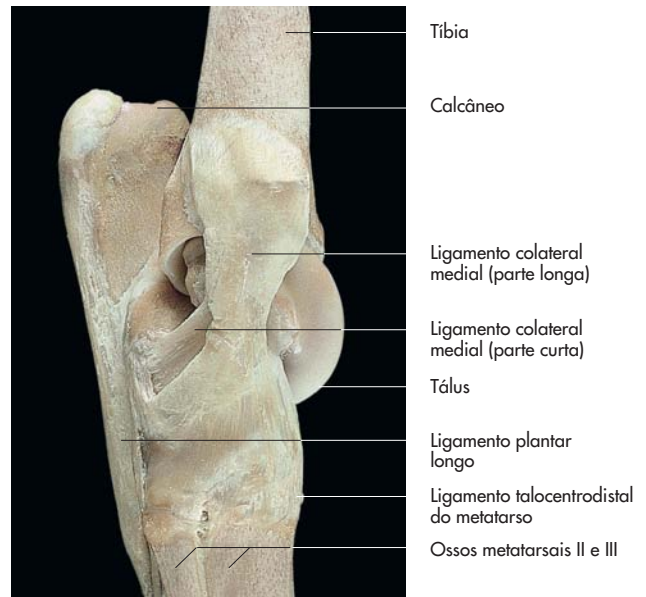


Figura 4-74 Ligamentos do tarso esquerdo de um equino (vista medial); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

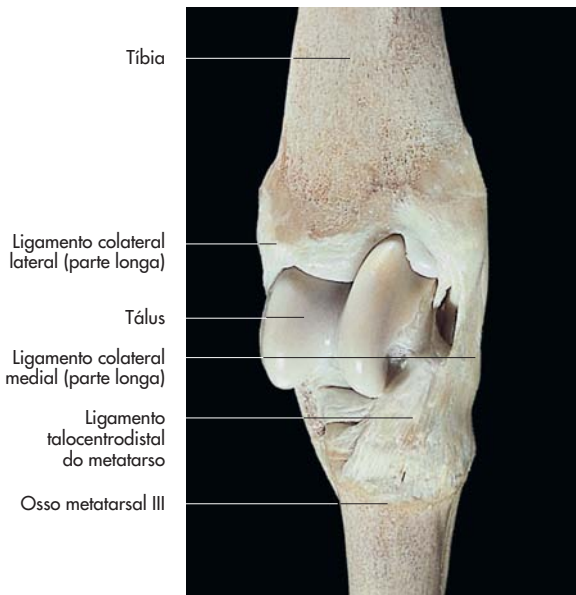


Figura 4-75 Ligamentos do tarso esquerdo de um equino (vista dorsal); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

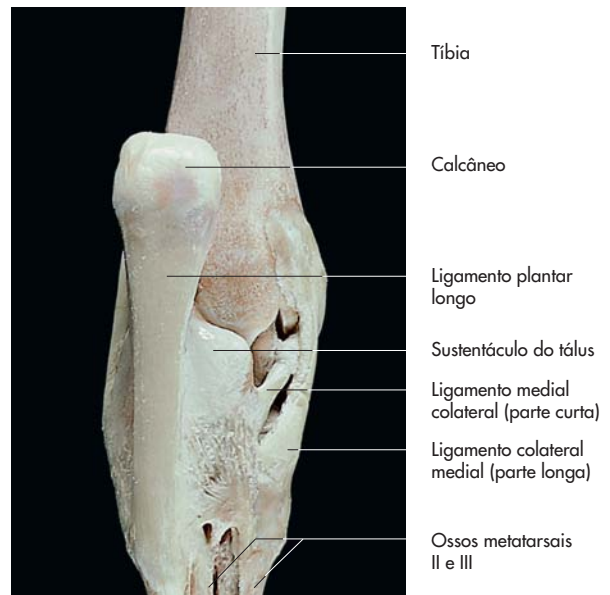


Figura 4-76 Ligamentos do tarso esquerdo de um equino (vista plantar); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

sob o tendão medial do músculo tibial cranial (m. tibialis cranialis) (Fig. 4-79).

A articulação intertarsal proximal (articulatio intertarsea proximalis) pode ser subdividida proximalmente na **articulação talocalcânea central**, e distalmente na **articulação dos ossos central do tarso e tarsal IV** (articulatio talocalcaneocentralis e articulatio calcaneoequartalis). Nos carnívoros, são possíveis movimentos laterais e de rotação além de flexão e extensão. Em ruminantes, são possíveis apenas flexão e extensão, e no equino

praticamente não ocorrem movimentos na articulação intertarsal proximal.

A **articulação intertarsal distal** (articulatio intertarsea distalis) é uma articulação rígida formada pelo osso central do tarso proximalmente e pelos ossos pequenos do tarso distalmente.

As articulações verticais entre os ossos da mesma fileira se chamam articulações intratarsais e, devido à sua proximidade oposicional, permitem muito pouco movimento. Os ossos tarsais distais se articulam com os ossos metatarsais, formando as

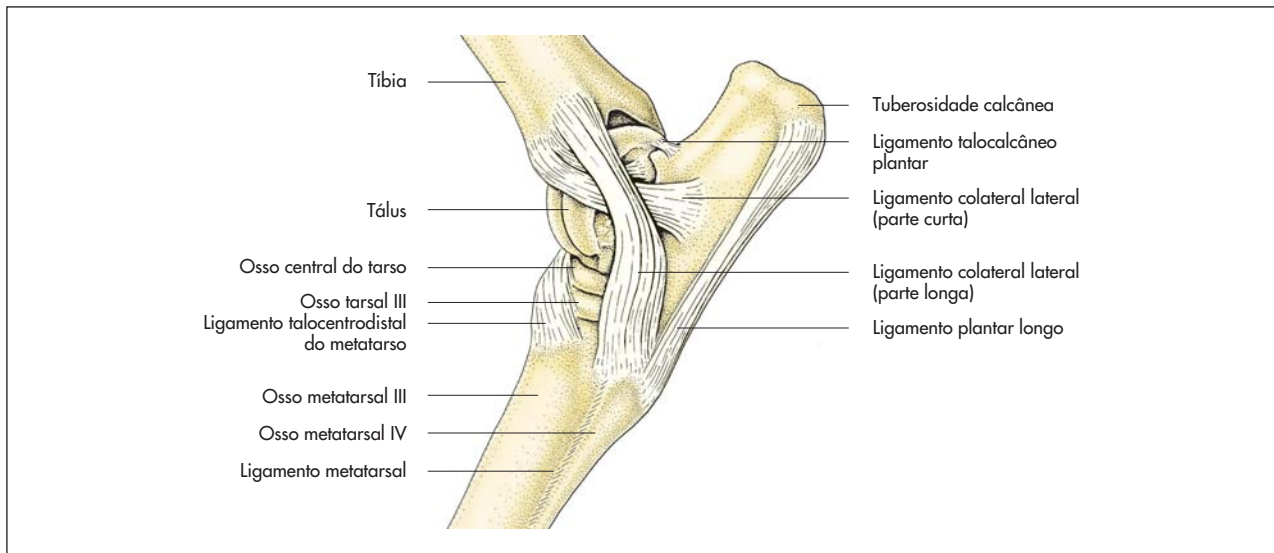


Figura 4-77 Ligamentos do tarso esquerdo do equino (representação esquemática, vista lateral), segundo Červený, 1980.

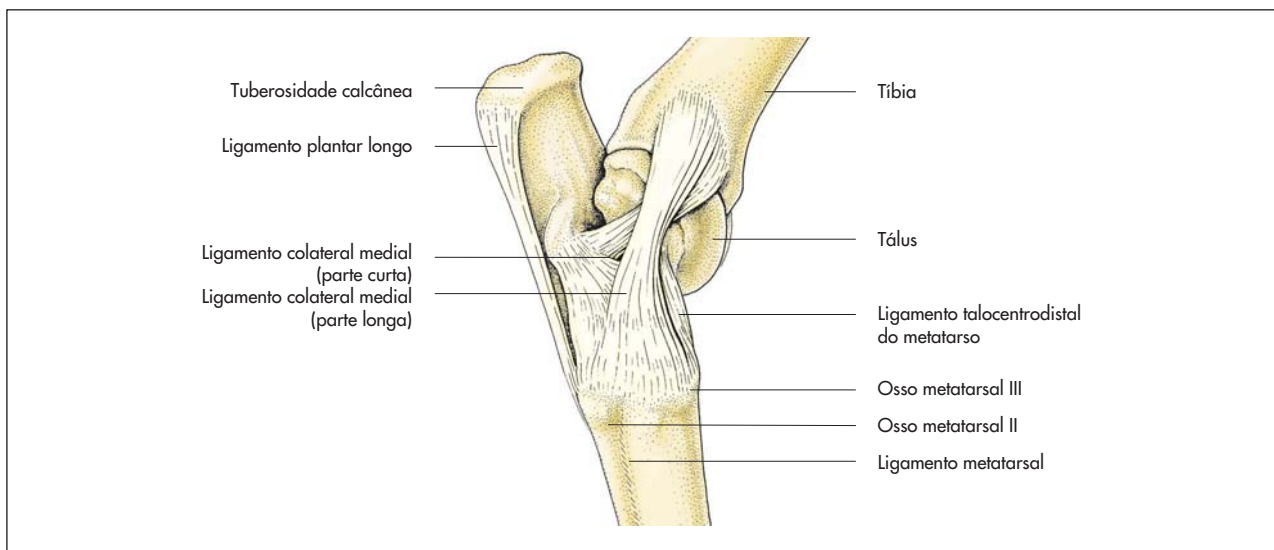


Figura 4-78 Ligamentos do tarso esquerdo do equino (representação esquemática, vista medial), segundo Červený, 1980.

articulações tarsometatarsais (*articulationes tarsometatarseeae*) rígidas. Os **ligamentos do tarso** compreendem ligamentos colaterais, ligamentos tarsais distais e proximais e fâscias (Figs. 4-73 e seguintes, 4-77 e 4-78).

Os **ligamentos colaterais** (*ligamenta collateralia*) podem ser subdivididos conforme seu comprimento e localização:

- **Ligamento colateral lateral longo** (*ligamentum collaterale tarsi laterale longum*) se prolonga entre o maléolo lateral e a base dos ossos metatarsais laterais, fixando-se também aos ossos laterais do tarso ao longo de seu trajeto;

- **Ligamento colateral lateral curto** (*ligamentum collaterale tarsi laterale breve*) percorre sob o ligamento colateral lateral longo, origina-se do maléolo lateral e se fixa com um ramo ao calcâneo e outro ao tálus;
- **Ligamento colateral medial longo** (*ligamentum collaterale tarsi mediale longum*) se prolonga entre o maléolo medial e a base dos ossos metatarsais mediais, fixando-se também aos ossos tarsais mediais ao longo de seu trajeto;

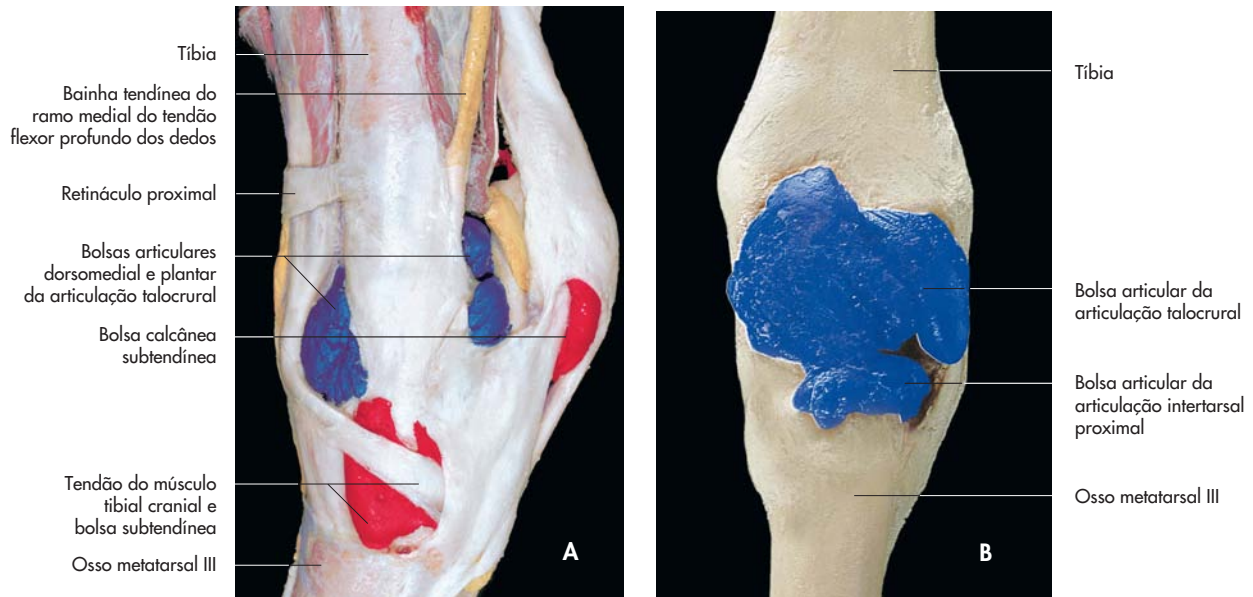


Figura 4-79 Molde em acrílico do tarso direito de um equino (**A**: vista medial; **B**: vista dorsal); cortesia da Dr^a Margit Teufel, Viena.

- **Ligamento colateral medial curto** (ligamentum collaterale tarsi mediale breve) emerge do maléolo medial, sob o ligamento longo, e se divide em dois ramos, um dos quais se fixa ao tálus e outro ao calcâneo. Em carnívoros e em ruminantes, um ramo adicional se projeta até os ossos metatarsais mediais;
- **Ligamentos diversos** conectam os espaços articulares nas direções vertical, horizontal e oblíqua nas faces dorsal e plantar do jarrete.

Os de maior destaque são:

- **Ligamento tarsal dorsal** (ligamentum tarsi dorsale ou ligamentum talocentrodismetatarseum): uma bainha triangular que se espalha entre a face medial do tálus e os ossos tarsais central e III e entre os ossos metatarsais III e IV;
- **Ligamento plantar longo** (ligamentum plantare longum): uma faixa bastante resistente e plana na face plantar do jarrete, prolongando-se entre o calcâneo distal em carnívoros, ou a tuberosidade calcânea nas outras espécies domésticas, e os ossos tarsais central e IV e a extremidade proximal dos ossos metatarsais III e IV;
- Diversos **ligamentos curtos** conectam os espaços articulares entre ossos contíguos do mesmo nível ou do nível vizinho (ligamenta tarsi interossea);
- Várias **fáscias** resistentes (retináculos) são formadas para manter os tendões no lugar, as quais carregam vários vasos sanguíneos e nervos. Elas se fundem parcialmente à cápsula articular.

Locais de punção

- **Cão:** com o animal recostado lateralmente e o jarrete em extensão, insere-se a agulha imediatamente distal à extremidade distal da fíbula e dorsal ao tendão palpável do músculo fibular. Avança-se a agulha na direção distoplanar.
- **Suíno:** punciona-se a articulação tarsocrural inserindo-se a agulha na margem dorsal do maléolo lateral em um plano horizontal na direção medial.
- **Bovino:** insere-se uma agulha de 6 cm entre o ligamento colateral lateral e o tendão de inserção do músculo tibial cranial e avança-se a agulha horizontalmente.
- **Equino:** puncionam-se as **articulações tarsocrural e intertarsal proximal** a partir da face mediodorsal com uma agulha de 3 cm no equino ereto. Insere-se a agulha na depressão palpável imediatamente distal ao maléolo medial em um plano horizontal na direção lateral. Deve-se ter cuidado para não puncionar o ramo cranial da veia safena medial. Punciona-se a **articulação intertarsal distal** a partir da face medial com uma agulha de 3 cm no equino ereto. Frequentemente é possível palpar uma pequena depressão na altura da parte distal do tendão medial do músculo tibial anterior (tendão cuneano) e ao longo de uma linha imaginária entre o tubérculo distal palpável do tálus e as extremidades proximais dos ossos metatarsais II e III. Insere-se a agulha no plano horizontal em uma direção ligeiramente caudal. Punciona-se a **articulação tarsometatarsal** a partir da face lateral com uma agulha de 2 cm no equino ereto. Insere-se a agulha a 1 cm proximal da cabeça do osso metatarsal IV em uma direção dorsal e ligeiramente distomedial.

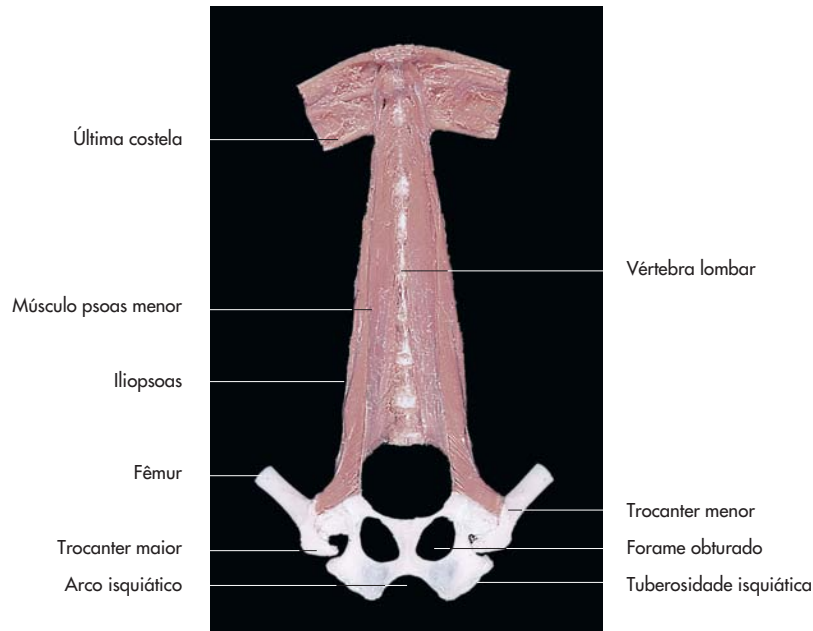


Figura 4-80 Musculatura do cingulo do membro pélvico de um cão (vista ventral).

Articulações metatarsais e falângicas

As articulações do metatarso e dos dedos são semelhantes às articulações correspondentes do membro torácico.

Músculos do membro pélvico (musculi membri pelvini)

A musculatura do membro pélvico inclui as **fâscias** e tanto a **musculatura do cingulo do membro pélvico** como os **músculos intrínsecos do membro**.

Fâscias da pelve e do membro pélvico

A fâscia interna do tronco, denominada **fâscia transversal** (fascia transversalis) no abdome, é contínua com a **fâscia ilíaca** (fascia iliaca) da pelve. A fâscia ilíaca forma a parte principal da **lacuna muscular** (lacuna muscularis) para a passagem do músculo iliopsoas e, craniomedialmente a ele, a **lacuna vascular** (lacuna vasorum), através da qual passam a artéria e a veia femoral e o nervo safeno (Fig. 4-81). Ela prossegue caudalmente com o ligamento inguinal e a fâscia do **diafragma pélvico** (fascia diaphragmatis pelvis). Os músculos do membro pélvico são cobertos superficialmente por várias camadas de fâscia extensa, que envia múltiplos septos entre os músculos. Na região glútea, ela é denominada **fâscia glútea** (fascia glutea), na face medial do fêmur, ela se chama **fâscia femoral** (fascia femoralis) e na face lateral do fêmur ela recebe a denominação de **fâscia lata**. Distalmente, essas fâscias prosseguem como a **fâscia da articulação do joelho** (fascia genus) e a **fâscia crural** (fascia

cruris). Essas fâscias, divididas em lâminas superficiais e profundas, são reforçadas para formar os retináculos do joelho. A fâscia crural do tarso prende os tendões quando eles passam sobre essas articulações.

Musculatura do cingulo pélvico ou extrínseca do membro pélvico

A musculatura do cingulo pélvico origina-se da face ventral das vértebras lombares e se insere na pelve ou no fêmur. Também denominados músculos sublobares, esse grupo é composto por:

- Músculo psoas menor (m. psoas minor);
- Músculo iliopsoas (m. iliopsoas);
- Músculo quadrado lombar (m. quadratus lumborum).

Esses músculos controlam a dorsoflexão e a ventroflexão da espinha e estabilizam a coluna vertebral e a pelve durante a deambulação. Devido à mobilidade limitada da articulação sacroilíaca, esses músculos são mais delgados que seus equivalentes no membro torácico (Figs. 4-80 e 4-81, Tab. 4-1).

O **músculo psoas menor** emerge da face ventral da 2ª ou 3ª vértebra torácica caudal e da 4ª ou 5ª vértebra lombar cranial e se insere através de um forte tendão ao tubérculo psoas do corpo do fêmur (Fig. 4-81). Em carnívoros, o músculo psoas menor é, assim como os outros músculos sublobares, um músculo carnoso resistente. Os ventres musculares de cada lado margeiam os tendões de origem dos pilares diafragmáticos. O tendão plano de inserção se funde à fâscia ilíaca e insere-se na linha arqueada do ílio, prolongando-se até a eminência iliopúbica. Em ruminantes e no equino, o músculo é marcado por múltiplas intersecções tendíneas.

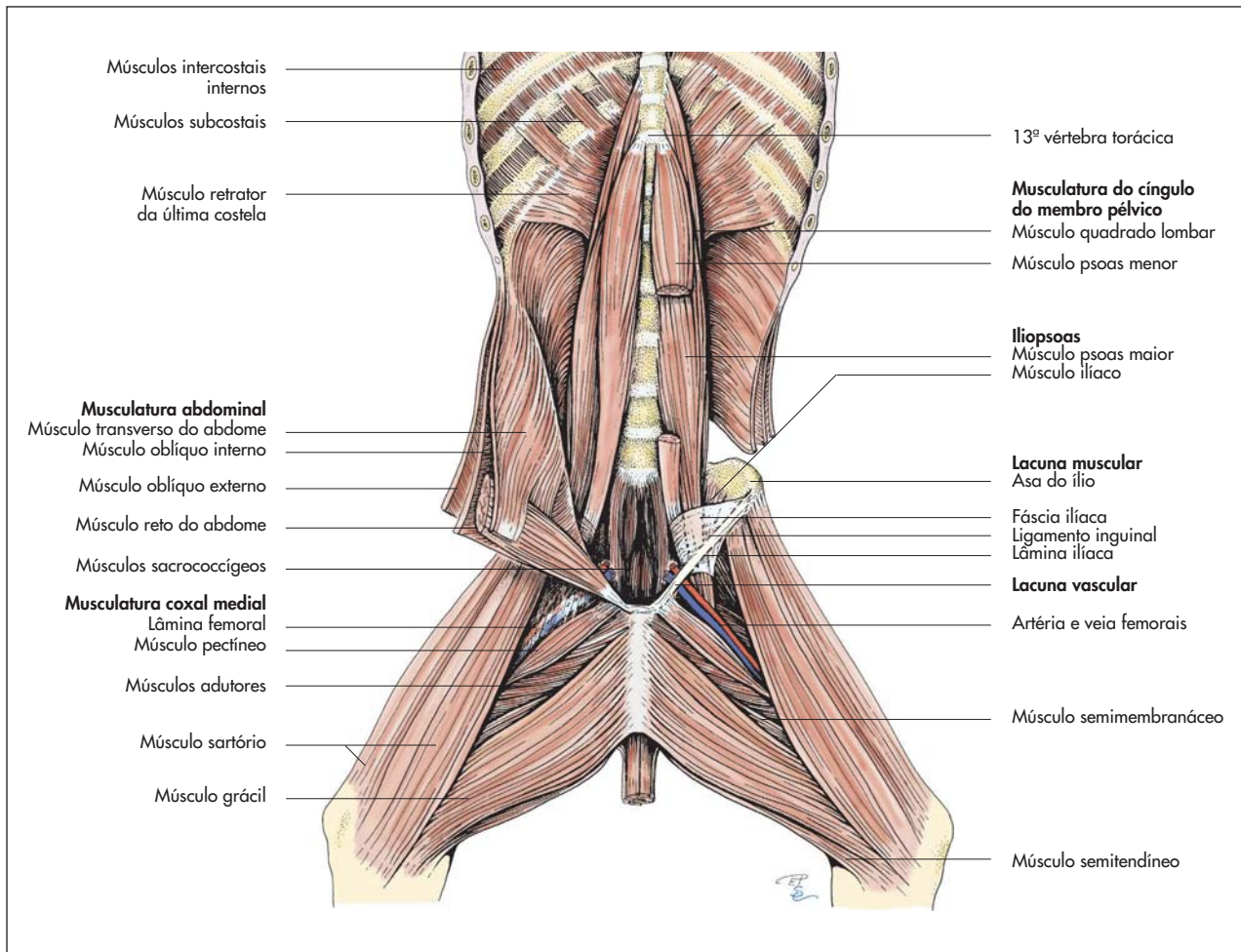


Figura 4-81 Musculatura do cingulo do membro pélvico, músculos femorais mediais do membro pélvico e músculos abdominais do cão (representação esquemática, vista ventral), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

O músculo psoas menor deixa a pelve mais íngreme quando a coluna vertebral está fixa e flexiona a coluna vertebral durante a fase de apoio da locomoção.

O **músculo iliopsoas** é o músculo mais forte do cingulo pélvico. Ele pode ser dividido em uma parte lombar e outra ilíaca em todos os mamíferos domésticos, exceto nos carnívoros, nos quais as duas partes encontram-se fusionadas:

- Músculo psoas maior (m. psoas major), representa a parte lombar;
- Músculo ilíaco (m. iliacus) representa a parte ilíaca.

O **músculo psoas maior** se origina dos corpos e dos processos transversos das vértebras lombares, das duas últimas vértebras torácicas e das costelas, e situa-se lateralmente aos músculos lombares pequenos (Fig. 4-81). Ele se situa ventral ao músculo quadrado lombar e dorsal aos músculos psoas menores. Ele se insere no trocanter menor do fêmur após sua incorporação ao músculo ilíaco.

O **músculo ilíaco** se origina na asa e no corpo do ílio e se insere no trocanter menor do fêmur através do tendão comum do

músculo iliopsoas. Antes de sua inserção, o músculo iliopsoas passa através da **lacuna muscular** (lacuna musculorum). Essa abertura forma-se caudal à parede abdominal pelos ossos coxais lateralmente e caudalmente, pelo músculo reto do abdome medialmente e pela fáscia ilíaca cranialmente.

Em ruminantes e no equino, o músculo ilíaco é um músculo carnoso e forte, plano na secção transversal cranialmente, porém mais arredondado caudalmente. Ele emerge com duas cabeças; a cabeça lateral mais forte se origina da asa do ílio, e a cabeça medial menor se origina de seu corpo. As duas partes envolvem o músculo psoas maior, com o qual se unem para formar o tendão comum de inserção no trocanter menor do fêmur.

Os músculos iliopsoas avançam o seu trajeto no membro pélvico ao flexionar a articulação coxofemoral e ao efetuar a rotação para fora da articulação do joelho. Quando o membro está fixo, na fase de apoio da locomoção, o músculo iliopsoas flexiona a coluna vertebral. Quando o membro sofre extensão, o músculo faz com que o tronco se retraia caudalmente.

O **músculo quadrado lombar** se origina das faces ventrais dos processos transversos das vértebras lombares e das extremidades proximais das costelas e se insere na face ventral das asas do sacro e do ílio (Fig. 4-81).

Tabela 4-1 Musculatura do cingulo do membro pélvico

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo psoas menor Cão: ramos ventrais do 4º e 5º nervo lombar Equino: nervos intercostais, ramos ventrais dos nervos lombares, nervo genitofemoral, nervo femoral	3 últimas vértebras torácicas, 1ª a 4ª vértebra lombar	Linha arqueada do ílio	Fixador e flexor da coluna vertebral lombar
Músculo iliopsoas: – Músculo psoas maior Cão: ramos ventrais do 4º e 5º nervo lombar Equino: nervos intercostais, nervo femoral – Músculo iliaco Nervos lombares, nervo genitofemoral, nervo femoral	Últimas vértebras torácicas, vértebras lombares	Trocanter menor do fêmur	Flexor da articulação coxofemoral, projetar o membro pélvico para a frente
	Fáscia ilíaca, asa do ílio	Trocanter menor do fêmur	
Músculo quadrado lombar Cão: ramos ventrais do 4º e 5º nervo lombar Equino: nervos intercostais, ramos ventrais dos nervos lombares, nervo genitofemoral, nervo femoral	Ventralmente aos processos transversos das vértebras lombares	Processos transversos das vértebras lombares, asa do sacro, asa do ílio	Fixador da coluna vertebral lombar

Tabela 4-2 Musculatura externa do quadril

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo glúteo superficial Nervo glúteo caudal	Fáscia glútea e sacro	Trocanter maior e 3º trocanter	Extensor e flexor da articulação coxofemoral
Músculo gluteofemoral Nervo glúteo caudal	2ª a 4ª vértebra caudal	Fáscia lata, patela	Projetar o membro lateral e caudal, retrain a cauda lateralmente
Músculo glúteo médio Nervo glúteo cranial	Asa ilíaca, sacro e 1ª vértebra lombar	Trocanter maior	Extensor da articulação coxofemoral, projetar o membro lateral e caudal
Músculo piriforme Nervo glúteo cranial	Última vértebra sacral e ligamento sacrotuberal	Trocanter maior	Extensor da articulação coxofemoral, projetar o membro lateral e caudal
Músculo glúteo profundo Nervo glúteo cranial	Espinha isquiática	Trocanter maior	Projetar o membro lateral e caudal
Músculo tensor da fáscia lata Nervo glúteo cranial	Tuberosidade coxal	Fáscia lata	Projetar o membro cranial, tensor da fáscia

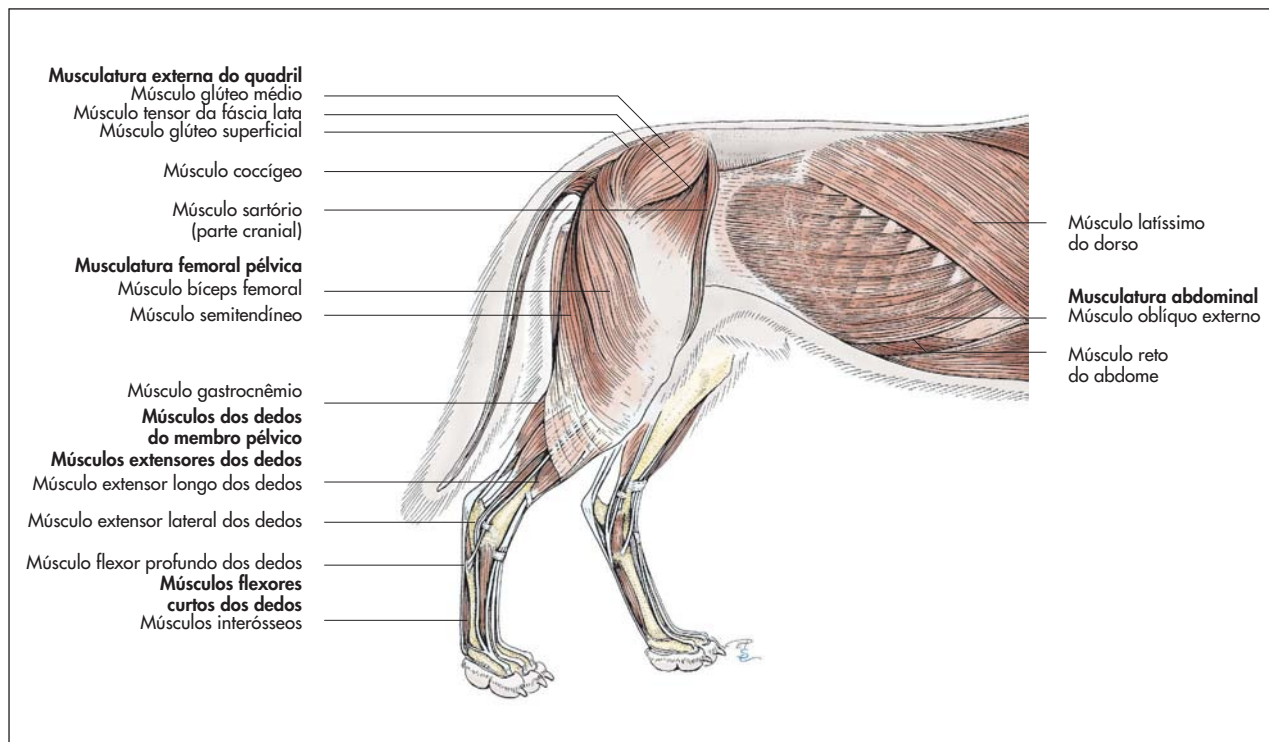


Figura 4-82 Músculos abdominais e musculatura superficial do membro pélvico do cão (representação esquemática).

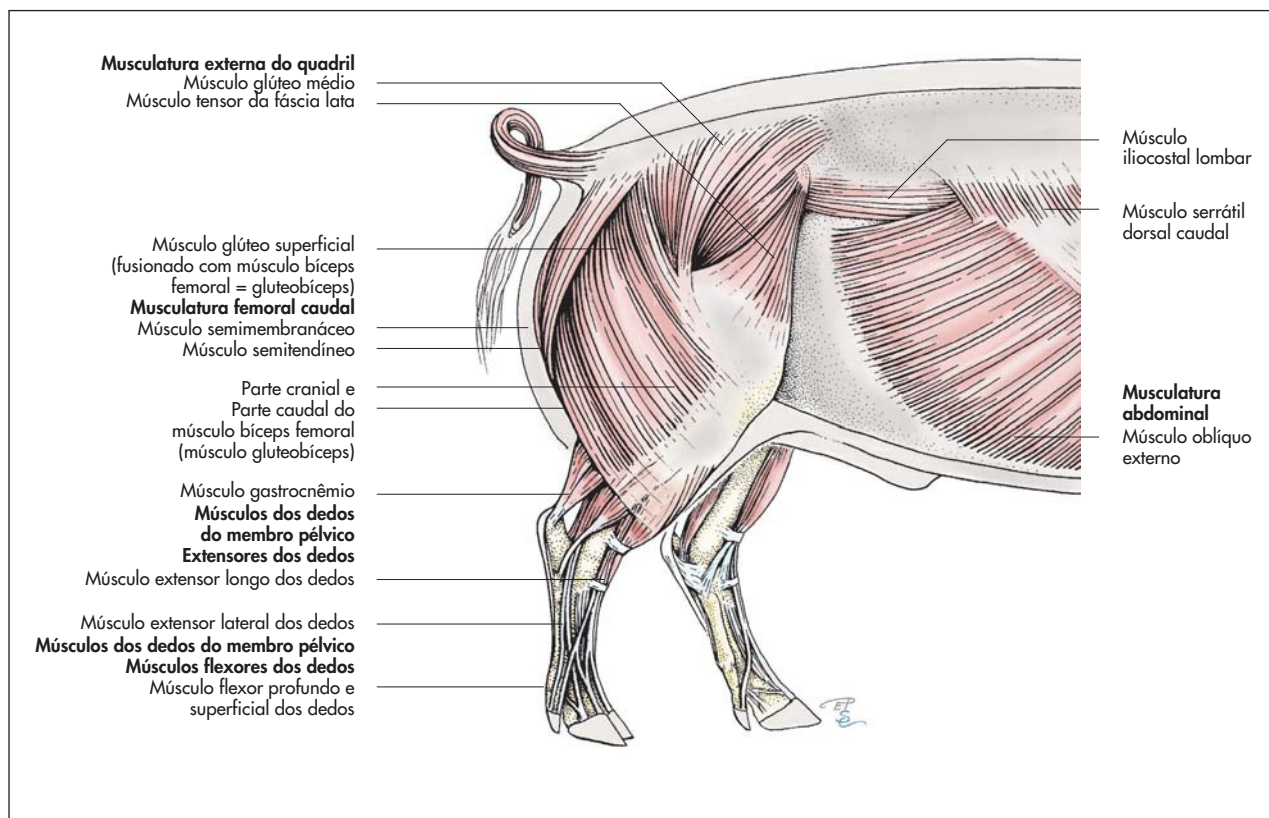


Figura 4-83 Músculos abdominais e musculatura superficial do membro pélvico do suíno (representação esquemática).

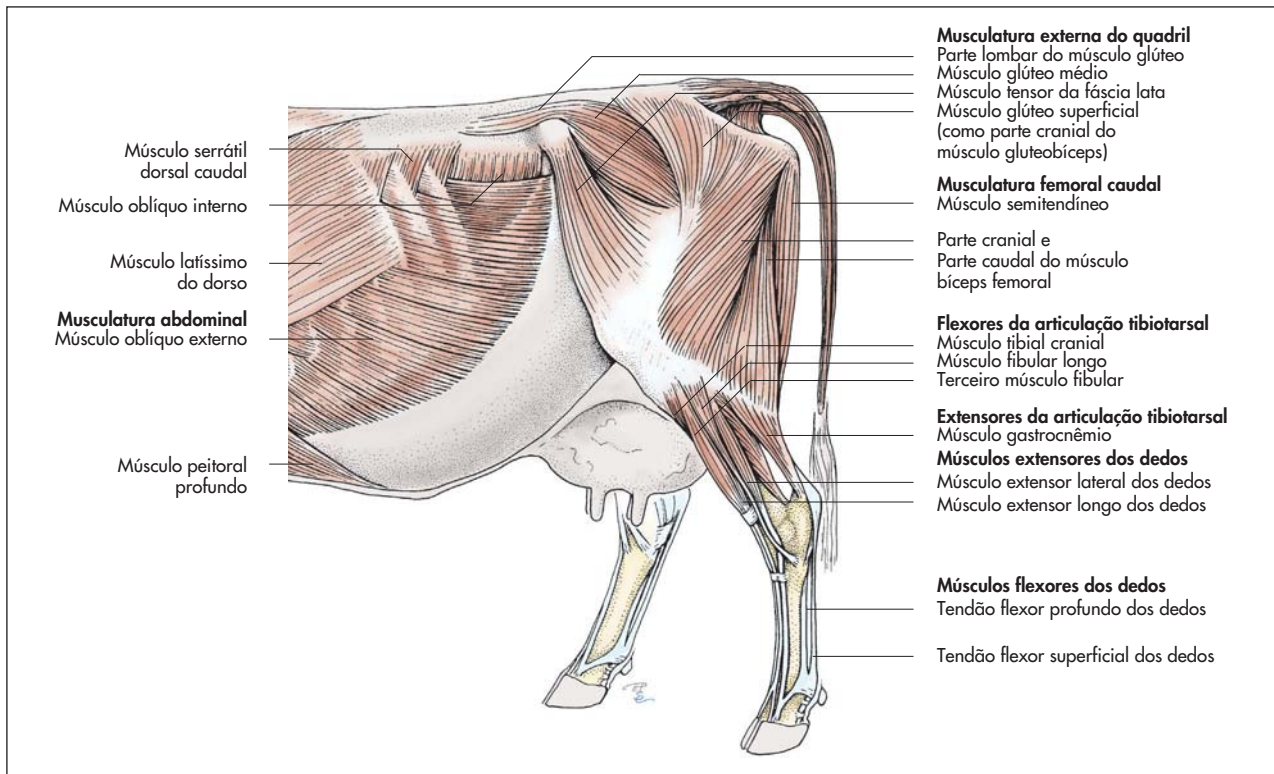


Figura 4-84 Músculos abdominais e musculatura superficial do membro pélvico do bovino (representação esquemática).

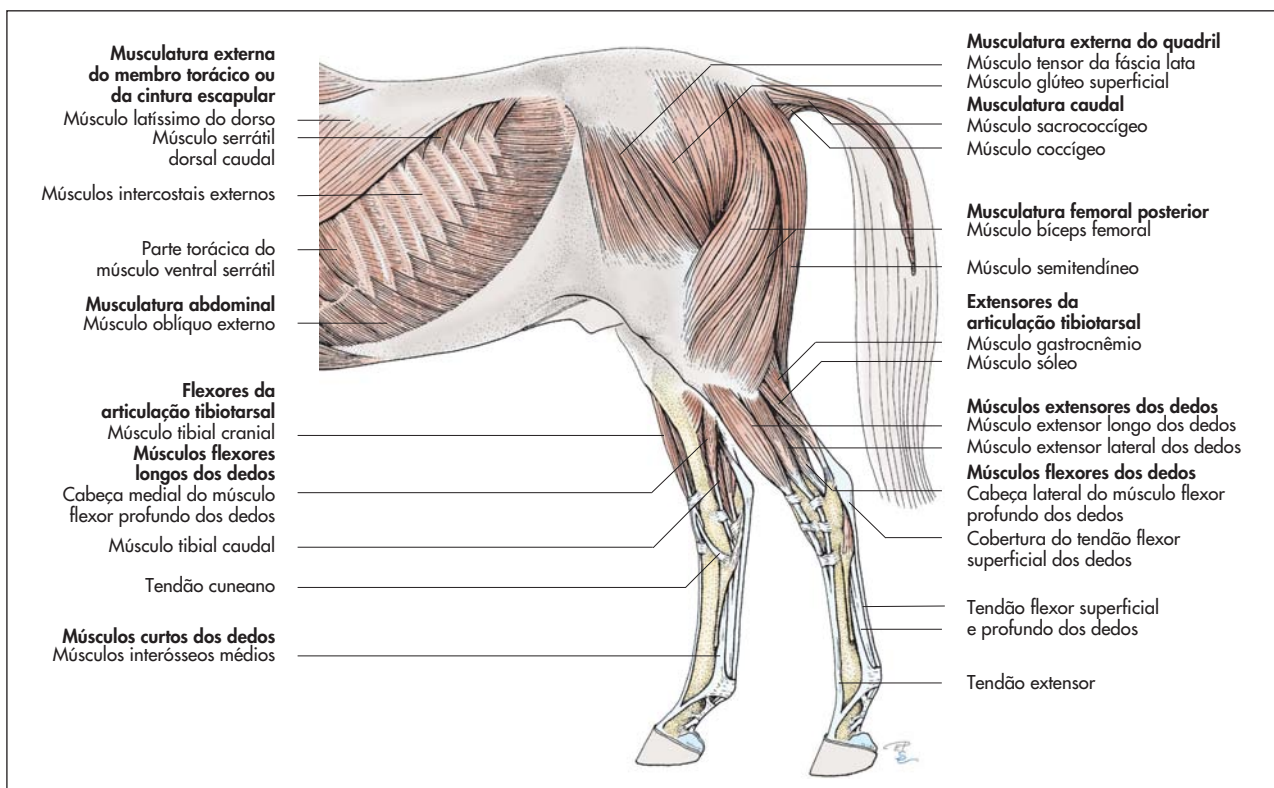


Figura 4-85 Músculos abdominais e musculatura superficial do membro pélvico do equino (representação esquemática).

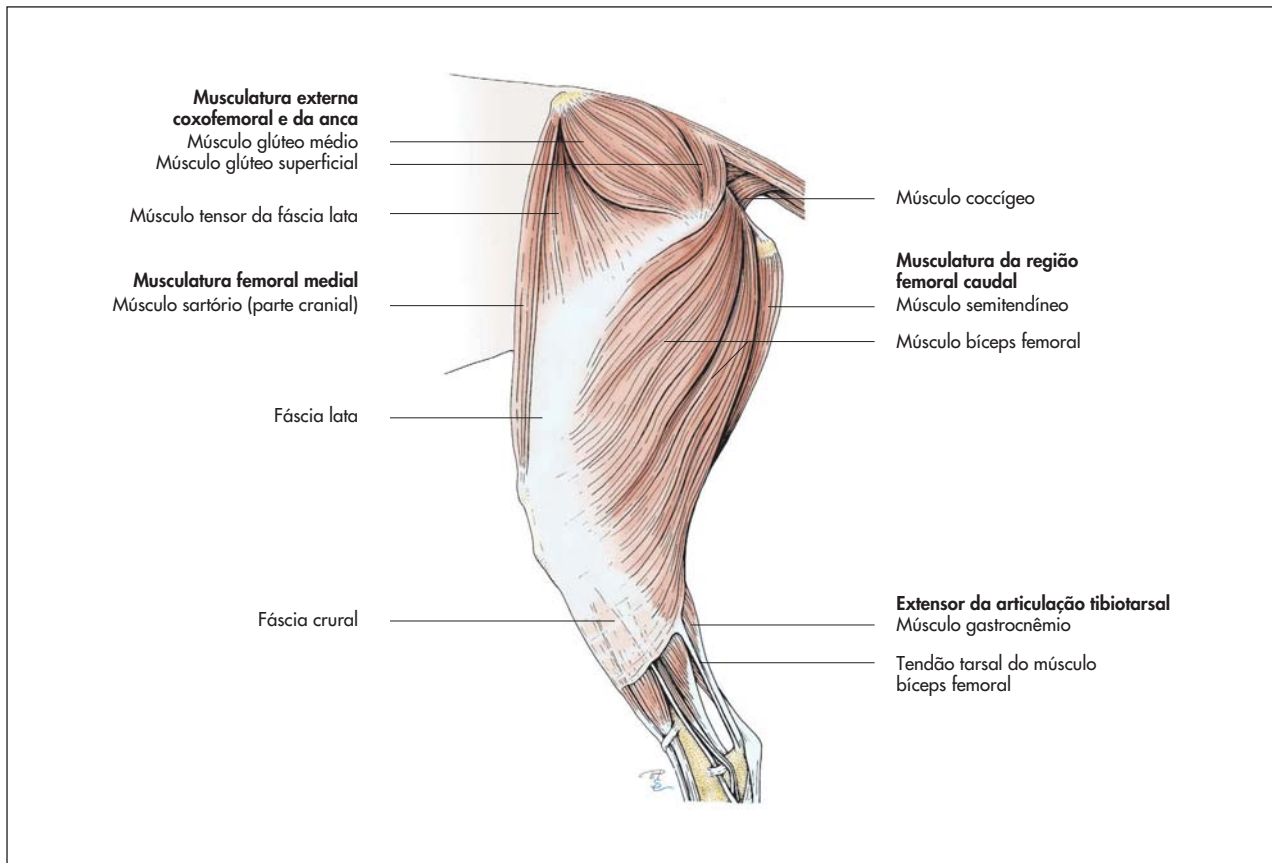


Figura 4-86 Músculos superficiais do membro pélvico do cão (representação esquemática, vista lateral), segundo Schaller, 1992.

Em carnívoros, esse músculo é mais forte que nas outras espécies domésticas e apresenta uma parte torácica e outra lombar. A parte torácica possui várias origens, originando-se de cada um dos corpos das últimas três vértebras torácicas, e se insere nos processos transversos das vértebras lombares craniais. A parte lombar se projeta e se insere na margem ventral do sacro e da asa ilíaca.

Em ruminantes e no equino, o músculo quadrado lombar é um músculo delgado e tendinoso, que se origina da extremidade proximal da última costela e dos processos transversos das vértebras lombares craniais, e se insere nos processos transversos das vértebras lombares caudais e na asa do sacro.

O músculo quadrado lombar estabiliza a coluna vertebral lombar. Em animais nos quais são possíveis ventroflexão e dorsoflexão, como carnívoros e suínos, ele também causa a ventroflexão da articulação sacroilíaca.

Musculatura intrínseca do membro pélvico

Os músculos intrínsecos do membro pélvico fornecem a propulsão para a locomoção. A força desenvolvida por esses músculos é transferida ao tronco pelas articulações coxofemoral e sacroilíaca, as quais são sustentadas pelos músculos do membro pélvico.

Desse modo, a musculatura intrínseca do membro pélvico é mais desenvolvida e apresenta uma estrutura mais complexa

que a musculatura correspondente do membro torácico. Os ventres musculares dos músculos proximais são grandes e modelam o contorno das ancas e das coxas. Os músculos tendinosos longos do membro distal, assim como no membro torácico, causam a flexão e a extensão das articulações do tarso e dos dedos (Figs. 4-82 e seguintes).

A **musculatura intrínseca** compreende:

- Músculos femorais;
- Músculos do joelho;
- Músculos do tarso;
- Músculos dos dedos.

Os músculos femorais são particularmente grandes no equino, cujos contornos da anca se arredondam de maneira peculiar.

Sua função primordial é realizar a extensão da articulação coxofemoral, mas alguns também atuam como extensores do joelho e do tarso. Esses músculos são agrupados conforme sua posição. Os **músculos femorais** compreendem:

- Músculos externos do quadril;
- Músculos femorais caudais;
- Músculos femorais mediais;
- Músculos pélvicos internos.

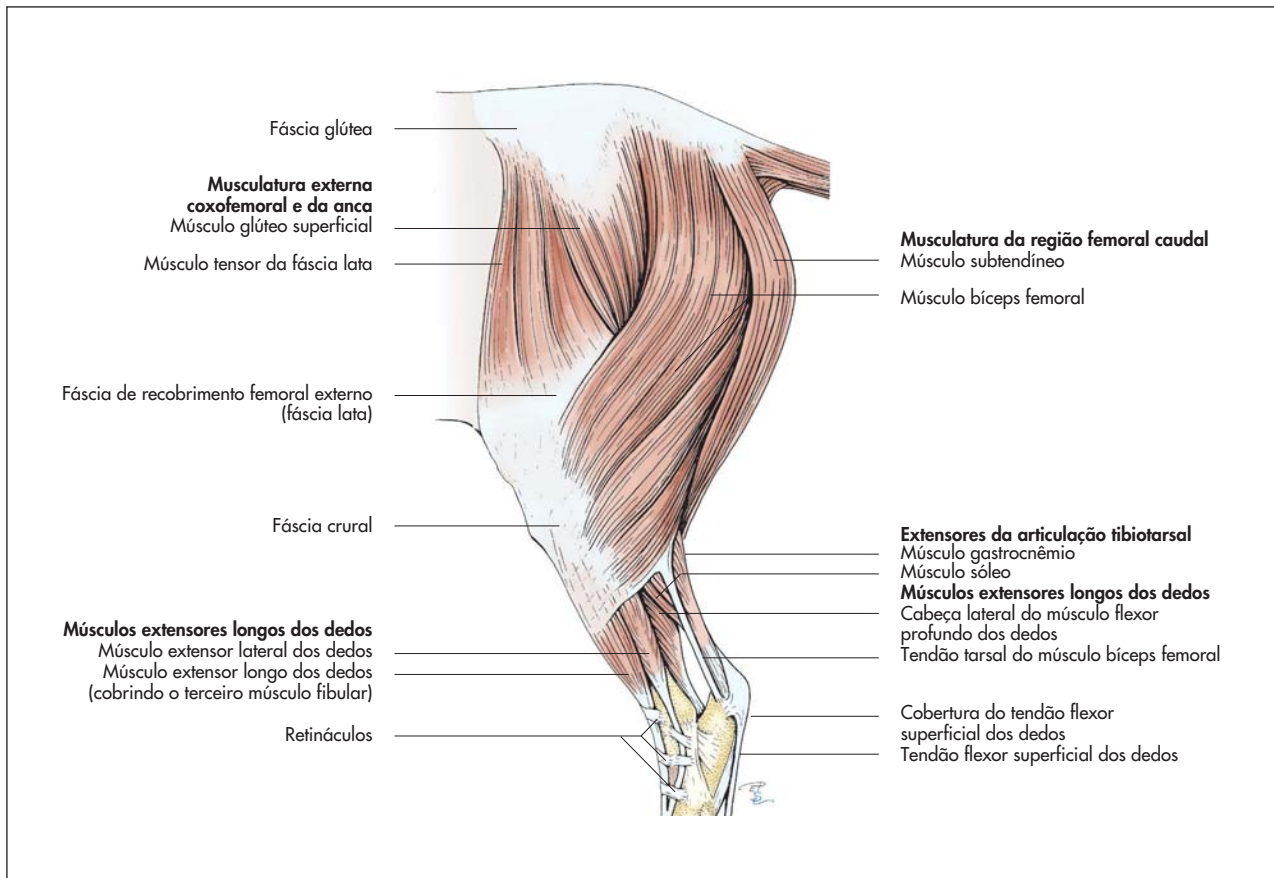


Figura 4-87 Músculos superficiais do membro pélvico do equino (representação esquemática, vista lateral), segundo Ghetie, 1955.

Músculos externos do quadril

Os músculos externos do quadril se situam sobre as partes lateral e caudal da parede pélvica. Eles se prolongam entre o ílio e a coxa e se dispõem em diversas camadas (Figs. 4-82 e seguintes, 4-86, 4-87 e 4-95 e Tab. 4-2). Esse grupo compreende:

- Músculo glúteo superficial (m. gluteus superficialis);
- Músculo gluteofemoral (m. gluteofemoralis);
- Músculo glúteo médio (m. gluteus medius);
- Músculo piriforme (m. piriformis);
- Músculo glúteo profundo (m. gluteus profundus);
- Músculo tensor da fascia lata (m. tensor fasciae latae).

O **músculo glúteo superficial** apresenta variações conforme a espécie. Esse músculo está presente apenas como um músculo isolado nos carnívoros, mas em outras espécies domésticas ele se funde aos músculos vizinhos (Fig. 4-86).

Nos carnívoros, o músculo glúteo superficial é uma lâmina muscular retangular que se prolonga entre o sacro, a 1ª vértebra caudal e o ílio proximalmente, e o trocanter maior distalmente. Ele se origina a partir da fascia glútea, da parte lateral do sacro, da tuberosidade sacral do ílio, da 1ª vértebra caudal e do ligamento sacrotuberal. Suas fibras convergem para formar um tendão, o qual se situa caudodistalmente sobre o trocanter maior, em relação ao qual se insere distalmente).

No suíno, o músculo glúteo superficial apresenta duas partes, uma superficial menor e outra maior e profunda. A parte superficial divide-se ainda em uma parte cranial, a qual tem origem a partir da fascia glútea e se funde com o músculo tensor da fascia lata, e uma parte caudal, a qual se origina cranial ao músculo bíceps femoral e se irradia na fascia lata. A parte profunda se origina a partir do sacro e da 1ª vértebra caudal e se une ao músculo bíceps para formar o **músculo gluteobíceps**. Em pequenos ruminantes, o músculo glúteo superficial é parcialmente fundido com o músculo bíceps femoral e, no bovino, ele é completamente fundido e, portanto, recebe a denominação de **músculo gluteobíceps** (Fig. 4-84).

No equino, o músculo glúteo superficial se origina da fascia glútea e cobre o músculo glúteo médio. Ele se funde com o músculo tensor da fascia lata distal à coxa. Após atravessar o trocanter maior, seu tendão comum de inserção se fixa no terceiro trocanter e se irradia na fascia femoral (Fig. 4-87). Uma bolsa sinovial se interpõe entre seu tendão de inserção e o terceiro trocanter. O músculo glúteo superficial realiza a extensão da articulação coxofemoral. Ele também retrai o membro e suporta rotação lateral.

O **músculo gluteofemoral** existe apenas no gato. Ele consiste em uma faixa muscular estreita entre o músculo glúteo superficial e o músculo bíceps femoral. Ele se origina da 2ª à 4ª vértebra caudal e se insere na face lateral da patela e da fascia lata através de uma aponeurose. Sua função é retração e abdução

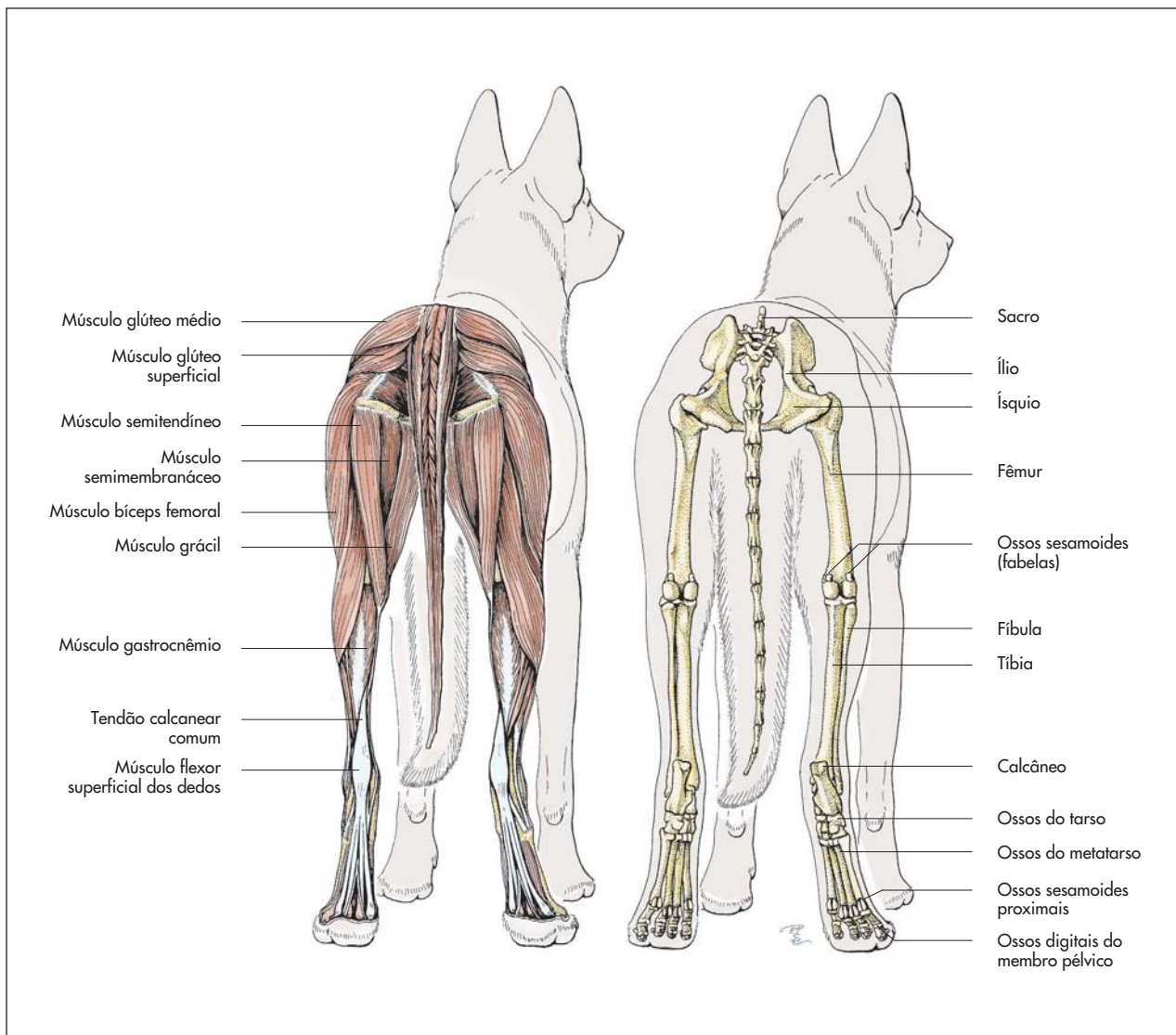


Figura 4-88 Músculos superficiais e esqueleto do membro pélvico do cão (representação esquemática, vista caudal).

do membro e extensão do quadril. Também é responsável pelos movimentos laterais da cauda quando o membro se encontra em uma posição fixa.

O **músculo glúteo médio** é o maior músculo desse grupo, exceto no bovino, no qual é um músculo plano, responsável pelo contorno da anca na espécie (Fig. 4-86). Ele se situa na face lateral do ílio e é coberto pelo músculo glúteo superficial, pela fáscia glútea e parcialmente pela fáscia toracolombar.

No cão, esse músculo se origina a partir da face glútea do ílio entre a crista ilíaca e a linha glútea (Fig. 4-86). No equino e no suíno, ele também se origina da 1ª vértebra lombar, da aponeurose do músculo longuíssimo lombar, do sacro e do ligamento sacrotuberal largo. No bovino, o músculo é plano na origem, portanto, a crista ilíaca é palpável. Em ungulados, o músculo glúteo médio se funde caudalmente com o músculo piriforme.

O músculo glúteo médio se divide em uma parte profunda e outra superficial através de uma lâmina tendínea. A parte superficial se insere com um tendão curto no trocanter maior, sua

parte tendinosa profunda se insere com um tendão no trocanter maior e um segundo tendão passa mais distalmente sob o músculo vasto lateral e termina distal e medialmente ao trocanter maior no bovino e na crista intertrocanterica no equino. Os dois tendões são protegidos por uma bolsa sinovial no local de inserção. A parte profunda é denominada **músculo glúteo acessório**. O músculo glúteo médio é o extensor mais potente do quadril e retrator e abductor do membro. No equino, a forte parte lombar confere a força do membro pélvico diretamente para o tronco e, desse modo, desempenha uma função de suma importância quando o equino empina.

O **músculo piriforme** está fusionado ao músculo glúteo médio em todas as espécies domésticas, exceto nos carnívoros. Em carnívoros, o músculo piriforme se situa caudal e medialmente ao músculo glúteo médio, e é coberto pelo músculo glúteo superficial. Ele origina-se da última vértebra sacral e do ligamento sacrotuberal, passa sobre o trocanter maior e se insere imediatamente distal a ele na face lateral do fêmur. No equino,

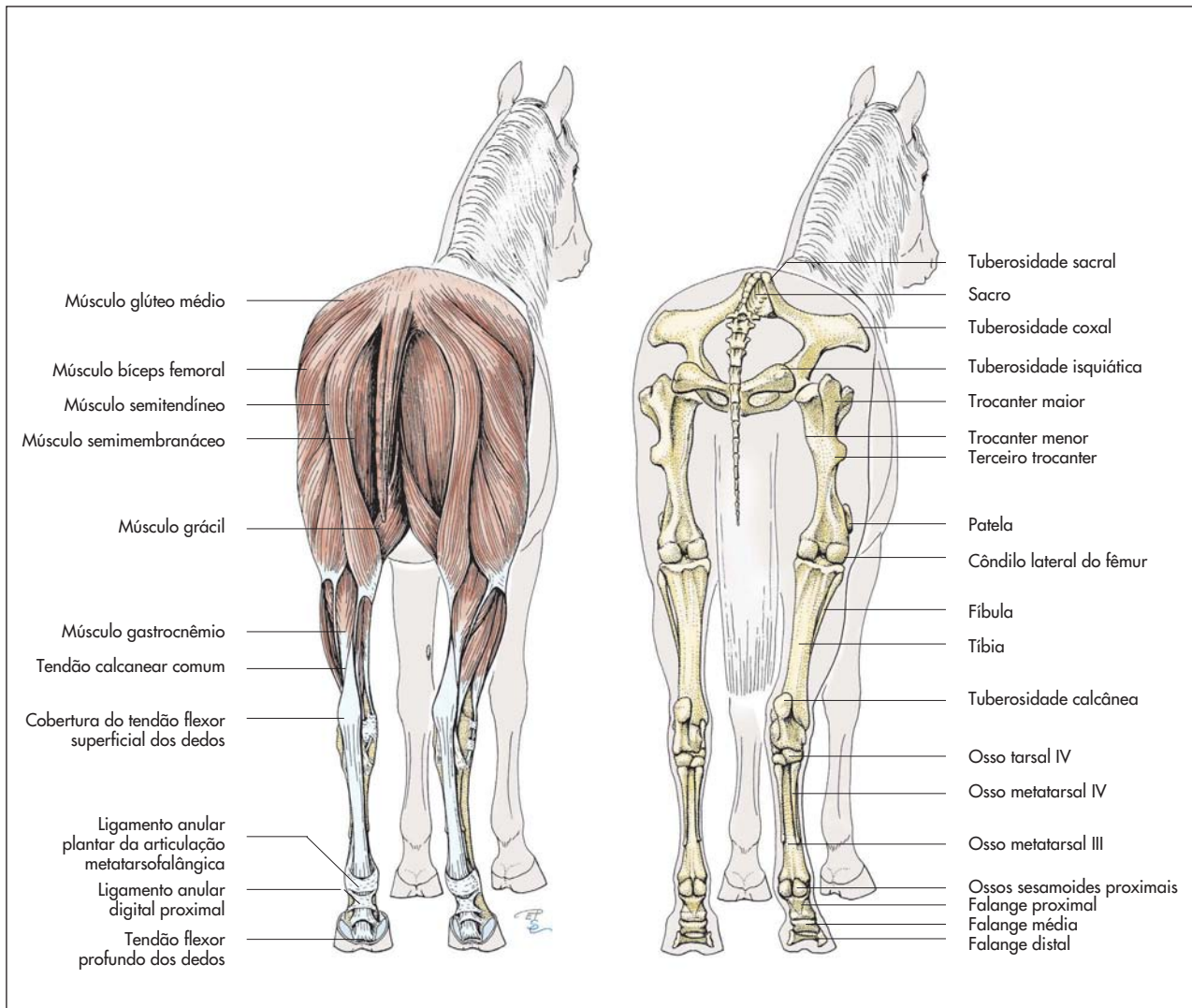


Figura 4-89 Músculos superficiais e esqueleto do membro pélvico do equino (representação esquemática, vista caudal).

ele se funde proximalmente ao músculo glúteo médio, mas passa sobre o trocanter maior com um tendão separado e se insere na face caudal do fêmur. Ele é um extensor do quadril e abdutor do membro.

O **músculo glúteo profundo** é um músculo forte e curto, marcado por múltiplas intersecções tendíneas. Ele é o músculo mais profundo do grupo glúteo e se situa diretamente sobre a articulação coxofemoral (Figs. 4-95 e 4-99). Ele se origina da face lateral do corpo íliaco, próximo da espinha íliaca e, em ruminantes, do ligamento sacrotuberal largo. Ele se insere com um tendão curto e resistente no trocanter maior ou, no caso dos ruminantes, distal a ele na face cranio lateral do fêmur. Ele sustenta o músculo glúteo médio durante a abdução do membro.

O **músculo tensor da fáscia lata** é o músculo mais cranial da musculatura externa do quadril. Ele preenche o triângulo entre o ângulo lateral do ílio e a articulação do joelho e molda a margem femoral cranial. Em carnívoros, ele se origina da parte ventral da espinha íliaca e da aponeurose do músculo glúteo médio. Ele se alarga e se irradia com três partes moderadamente

distintas na fáscia lata, com a qual prossegue distalmente até a patela (Fig. 4-86). Cranialmente, faz limite com o músculo sartório e, dorsalmente, com o músculo glúteo médio.

Em ruminantes e no equino, o músculo tensor da fáscia lata se origina da tuberosidade coxal e se prolonga distalmente na margem cranial do músculo quadríceps femoral. Ele se combina com a fáscia lata e, desse modo, se insere indiretamente na patela, no ligamento patelar e na margem cranial da tíbia. Um destacamento caudodorsal se une ao músculo glúteo superficial, que por sua vez se fixa ao trocanter maior do fêmur (Fig. 4-87). O músculo tensiona a fáscia lata e, desse modo, flexiona o quadril e causa a extensão do joelho. Ele também avança o membro durante a fase de balanço da locomoção.

Músculos femorais caudais

Os músculos femorais caudais se prolongam desde o ísquio até a tíbia, e seus componentes tendíneos prosseguem como parte do **tendão calcanear comum** (tendo calcaneus communis) até

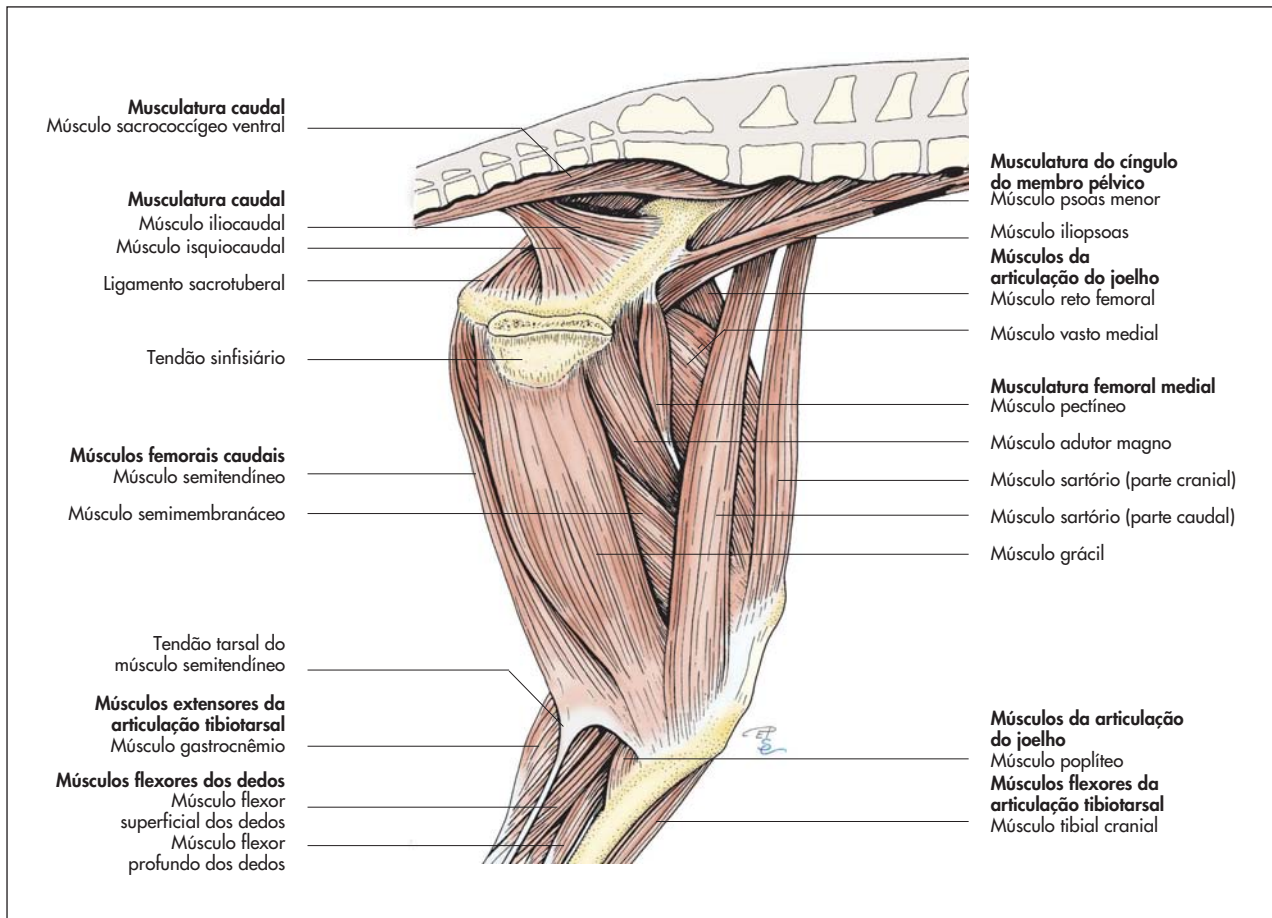


Figura 4-90 Musculatura do cingulo pélvico e musculatura intrínseca do membro pélvico do cão (representação esquemática, vista medial), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

o calcâneo (Figs. 4-88, 4-89, 4-95 e 4-97 e Tab. 4-3). São músculos multiarticulares que abrangem as articulações coxofemoral e do joelho, e parte do tarso. Em ungulados, alguns desses músculos apresentam cabeças vertebrais, as quais emergem das vértebras sacrais e caudais, além das cabeças que se originam da pelve. Essas cabeças vertebrais são mais desenvolvidas no equino e respondem pela aparência arredondada da anca característica da espécie. Esse grupo de músculos compreende:

- Músculo bíceps femoral (m. biceps femoris);
- Músculo abdutor crural caudal (m. abductor cruris caudalis);
- Músculo semitendíneo (m. semitendinosus);
- Músculo semimembranáceo (m. semimembranosus).

O **músculo bíceps femoral** é o maior e mais lateral do grupo, situa-se superficialmente, e é coberto apenas pela fáscia e pela pele. Compõe-se de uma parte forte cranial, a qual emerge do sacro e do ligamento sacrotuberal (**cabeça vertebral**), e uma parte caudal menor, que emerge do ísquio (**cabeça pélvica**). Em ruminantes e no suíno, a cabeça vertebral está fusionada firmemente ao músculo glúteo superficial, formando o **músculo gluteobíceps** (Fig. 4-84).

O ventre muscular unido se divide em dois tendões de inserção em carnívoros, no suíno e em ruminantes, e em três tendões de inserção no equino. Esses tendões se irradiam na fáscia lata, na fáscia do joelho e na fáscia crural com as quais eles se fixam à patela, aos ligamentos do joelho e à tíbia. Um **tendão tarsal** adicional se destaca para inserção no calcâneo.

No cão, o músculo bíceps femoral se origina com uma cabeça superficial cranial a partir do ligamento sacrotuberal e com uma cabeça caudal menor a partir do ângulo lateral da tuberosidade isquiática (Figs. 4-82 e 4-88). A cabeça superficial forma a parte cranial do músculo, e a parte profunda menor origina-se na face caudal da nádega.

Os dois ventres musculares se alargam distalmente e se unem por meio de uma aponeurose com a fáscia crural e com a fáscia do joelho. Através desta última, eles se inserem à patela, ao ligamento patelar e à tuberosidade da tíbia. Um tendão distal distinto do ventre muscular principal passa distalmente sob o músculo abdutor crural caudal e ao longo do músculo gastrocnêmio. Ele se curva em frente à parte principal do tendão calcanear para se inserir na tuberosidade calcânea após se combinar com um tendão semelhante originado do músculo semitendíneo.

As duas cabeças do músculo bíceps femoral são menos definidas em ruminantes e suínos do que nas outras espécies domésticas. A cabeça vertebral origina-se das vértebras sa-

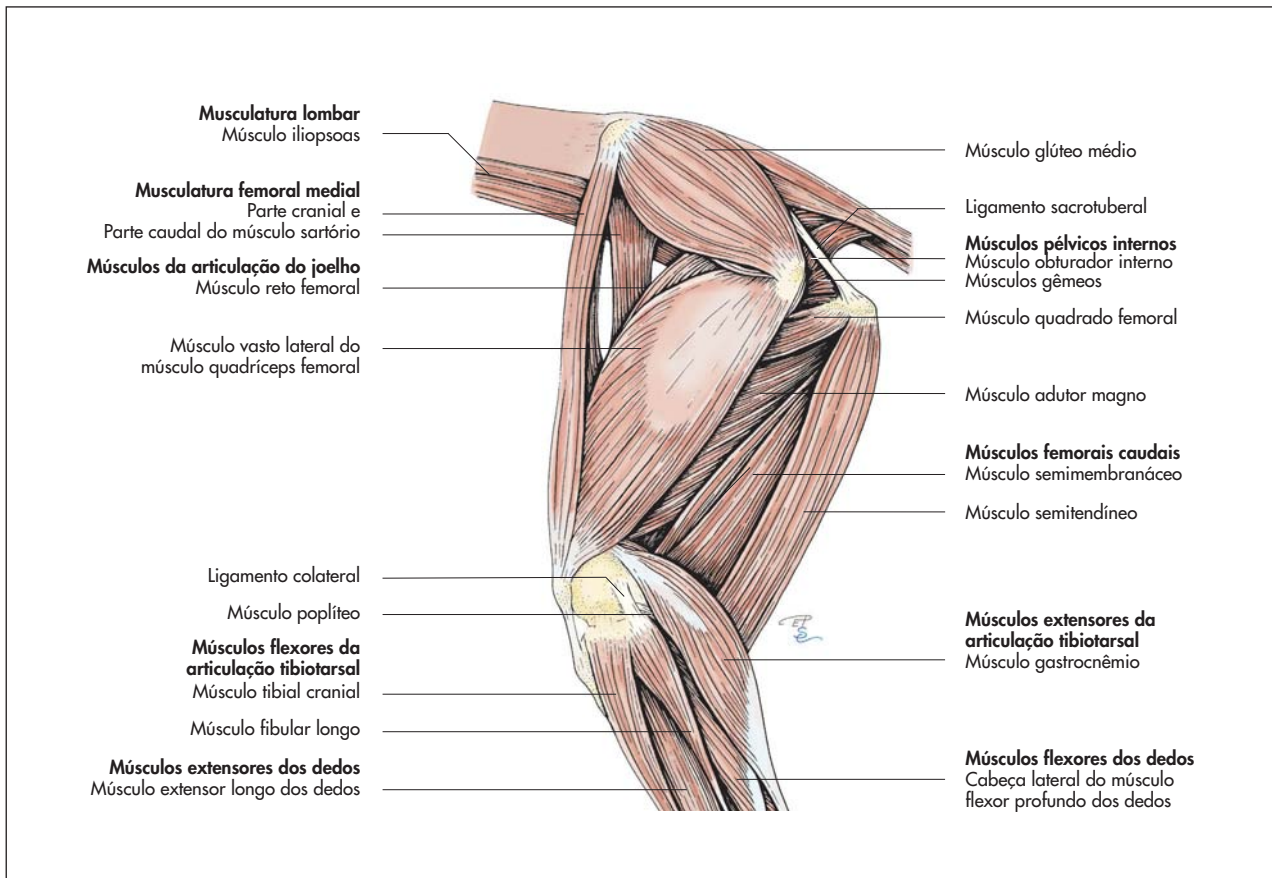


Figura 4-91 Músculos profundos do membro pélvico do cão (representação esquemática, vista lateral), segundo Anderson e Anderson, 1994.

crais caudais (Figs. 4-83 e 4-84), do ligamento sacrotuberal largo e da tuberosidade isquiática e se funde com o músculo glúteo superficial, formando o **músculo gluteobíceps**. A cabeça pélvica caudal se origina da face ventrolateral do ísquio, prolongando-se desde a tuberosidade isquiática até o forame obturado. Na metade da tíbia, ele se divide em duas inserções: a cranial se fixa através da fáscia lata e da fáscia crural à patela, ao ligamento patelar lateral e à tuberosidade da tíbia. A parte cranial forma o tendão tarsal, o qual se insere na tuberosidade calcânea. Uma bolsa sinovial se interpõe entre o tendão tarsal e o côndilo femoral lateral, cuja inflamação é clinicamente significativa.

No equino, as duas cabeças de origem são bem-definidas (Figs. 4-85 e 4-89). A cabeça vertebral emerge dos processos espinhosos e transversos das três vértebras sacrais, da margem caudal do ligamento sacrotuberal largo e da tuberosidade isquiática. A cabeça pélvica menor se origina da face ventral e da borda caudal do ísquio. Elas se unem e se dividem novamente em três partes no sentido distal: um ramo cranial, outro médio e o terceiro caudal, os quais formam aponeuroses. O ramo cranial se insere na face caudal do fêmur, imediatamente distal ao terceiro trocanter e na patela e no ligamento patelar lateral. O ramo médio se fixa na fáscia crural, no ligamento patelar lateral e na face cranial da tíbia. O ramo caudal se irradia na fáscia crural e forma o resistente tendão tarsal, que corre distalmente sob o tendão medial do músculo tibial anterior (tendão medial do músculo ti-

bial cranial) e se insere no calcâneo após sua combinação com um destacamento semelhante do músculo semitendíneo.

Como o músculo é composto de várias partes e apresenta diversos pontos de inserção, sua ação é complexa. De modo geral, ele realiza a extensão e abdução do membro. A parte vertebral cranial projeta o quadril e o joelho, enquanto a cabeça pélvica caudal, além de provocar a extensão do quadril, flexiona o joelho. Através de sua fixação com o tendão tarsal, ele também auxilia na extensão do tarso.

O **músculo abdutor crural e caudal**, semelhante a uma tira, está presente apenas em carnívoros. Ele se origina dos ligamentos sacrotuberais, se prolonga distalmente sob a borda caudal do músculo bíceps femoral e se insere na fáscia crural. Ele auxilia o músculo bíceps femoral na abdução do membro.

O **músculo semitendíneo** é um músculo carnoso e longo que forma grande parte do contorno femoral caudal (Figs. 4-88 e 4-89). Ele se origina desde a face ventral da tuberosidade isquiática (**cabeça pélvica**) e se insere juntamente com os tendões dos músculos grácil e sartório na margem cranial da tíbia e com um tendão de inserção separado na tuberosidade calcânea. Há uma **cabeça vertebral** adicional no equino e no suíno, a qual se origina dos processos espinhosos e transversos do sacro, das primeiras vértebras caudais e do ligamento sacrotuberal largo.

Em carnívoros, o músculo semitendíneo se origina das partes caudal e ventrolateral da tuberosidade isquiática entre as cabeças pélvicas do músculo bíceps femoral e do músculo semi-

Tabela 4-3 Músculos femorais caudais

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo bíceps femoral Nervo glúteo caudal	Sacro e pélvis	Patela, fáscia profunda da perna	Flexor da articulação do joelho, extensor do tarso
Cabeça pélvica Nervo tibial		Tendão calcanear comum	Abdutor do membro pélvico
Músculo abdutor crural caudal Nervo fibular	Ligamento sacrotuberal	Fáscia profunda da perna	Projetar o membro caudalmente
Músculo semitendíneo Nervo glúteo caudal, nervo tibial	Cabeças vertebral e pélvica	Margem cranial da tíbia, tendão calcanear comum	Flexor da articulação do joelho; extensor da articulação coxofemoral
Músculo semimembranáceo Nervo glúteo caudal, nervo tibial	Cabeça vertebral, cabeça pélvica (apenas no equino)	Côndilo medial do fêmur e tíbia	Extensor da articulação do joelho, projetar o membro para dentro

membranáceo. Ele se prolonga distalmente ao longo da borda caudal do músculo bíceps femoral, do qual se separa na altura do espaço poplíteo para o lado medial da perna (Fig. 4-91). O músculo semitendíneo emite um tendão resistente que percorre a face medial do músculo gastrocnêmio até o tendão calcanear. Ele forma um tendão acessório coligado de inserção juntamente com o tendão tarsal do músculo bíceps femoral e a fáscia crural, o qual se insere na tuberosidade calcânea.

Em ruminantes, o semitendíneo é um músculo plano com uma única cabeça, e se origina da face caudoventral da tuberosidade isquiática (Fig. 4-84). Ele se prolonga distalmente entre as partes pélvicas do músculo bíceps femoral e do músculo semimembranáceo até o espaço poplíteo. O músculo se insere por meio de um tendão aponeurótico plano que passa sobre a cabeça medial do músculo gastrocnêmio e se insere na margem cranial da extremidade proximal da tíbia, na fáscia crural e no tendão de inserção do músculo grácil. Um tendão adicional se insere na tuberosidade calcânea.

No equino e no suíno, o músculo semitendíneo apresenta duas cabeças de origem. Além da cabeça pélvica, a qual se origina na face ventral da tuberosidade isquiática, ele possui uma cabeça vertebral que se origina do sacro, da 1ª vértebra caudal e do ligamento sacrotuberal largo. As duas cabeças se unem e prosseguem na forma de um tendão plano até a face medial da perna, onde parte se estende na fáscia crural e parte se insere na margem cranial da tíbia (Figs. 4-85, 4-86, 4-87 e 4-89). O restante do tendão se une ao tendão tarsal do músculo bíceps femoral, com o qual se insere na tuberosidade calcânea.

O músculo semitendíneo realiza a extensão das articulações coxofemoral, do joelho e do tarso quando o pé é colocado no chão e, desse modo, propela o tronco. Ele flexiona o joelho e gira a perna para fora e a move para trás no membro livre da sustentação do peso corporal.

O **músculo semimembranáceo** é o músculo mais medial do grupo de músculos femorais caudais e, ao contrário do que

ocorre em humanos, é completamente carnoso (Figs. 4-89 e seguintes). Ele emerge com duas cabeças, uma vertebral e outra pélvica no equino, e com apenas uma cabeça pélvica nos outros mamíferos domésticos. A cabeça pélvica se origina da face ventral do ísquio. O ventre muscular se bifurca distalmente em duas partes, uma das quais se insere com um tendão curto no côndilo medial do fêmur, e o outro com um tendão longo no côndilo medial da tíbia. Em carnívoros, o ventre cranial do músculo semimembranáceo percorre a margem caudal do músculo adutor magno, coberto em grande parte pelo músculo grácil. Ele se insere com um tendão curto na aponeurose do músculo gastrocnêmio e também se insere no côndilo femoral medial (Figs. 4-90 e 4-91).

No equino, o semimembranáceo é um músculo grande que forma, juntamente com o músculo semitendíneo, o contorno caudal da anca e da coxa (Fig. 4-92). Ele apresenta duas cabeças de origem: a cabeça vertebral se inicia no ligamento sacrotuberal largo e na 1ª vértebra caudal, enquanto a cabeça pélvica mais forte origina-se da face ventral da tuberosidade isquiática. O ventre muscular unido passa distalmente, coberto parcialmente pelo músculo grácil. Ele se insere como um tendão curto no côndilo femoral medial e no ligamento colateral medial da articulação femorotibial e através de uma aponeurose no côndilo medial da tíbia.

O músculo semimembranáceo realiza a extensão das articulações coxofemoral e do joelho na posição de sustentação de peso e, desse modo, apoia a propulsão do tronco, mas realiza a adução e retração do membro na posição livre de peso.

Músculos femorais mediais

Os músculos desse grupo são responsáveis principalmente pela adução do membro. Essa função também abrange a prevenção de uma abdução indesejada. Eles se prolongam entre o assoalho pélvico e o fêmur no lado femoral medial. Esse grupo (Figs. 4-90, 4-91, 4-92, 4-97 e Tab. 4-4) compreende:

Tabela 4-4 Músculos femorais mediais

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo sartório Nervo femoral	Tuberosidade coxal, corpo do ílio ou tendão do músculo psoas menor	Fáscia profunda da perna	Adução e projeção do membro pélvico para a frente
Músculo grácil Nervo obturatório	Aponeurose na sínfise	Fáscia profunda da perna	Adução
Músculo pectíneo Nervos obturador e femoral	Eminência iliopúbica	Margem medial do fêmur	Adução
Músculos adutores Nervo obturatório	Na face ventral da pelve e no tendão do músculo grácil	Margem medial do fêmur	Adução

- Músculo sartório (m. sartorius);
- Músculo grácil (m. gracilis);
- Músculo pectíneo (m. pectineus);
- Músculos adutores (mm. adductores).

O **músculo sartório** é um músculo longo como uma fita, que se situa superficialmente no contorno femoral craniomedial (Fig. 4-90).

No cão, o músculo sartório compõe-se de duas partes. A parte cranial se origina na crista ilíaca, passa distalmente na frente do músculo tensor da fáscia lata e se volta para a face femoral medial, onde se une à fáscia femoral e à fáscia do joelho. A parte caudal se origina da espinha ilíaca ventral e passa distalmente, no sentido paralelo e medial ao ventre cranial. Ele se une com a aponeurose do músculo grácil e termina na margem cranial da tibia. Em carnívoros, o músculo sartório não cobre o triângulo femoral e, portanto, é um local favorável para medição do pulso.

Em ruminantes, esse músculo é dividido na origem em duas cabeças devido à passagem dos vasos femorais. No equino, ele se origina com uma cabeça única pela fáscia ilíaca e o tendão do músculo psoas menor (Fig. 4-92). Ele passa juntamente com o iliopsoas através da lacuna muscular, prossegue distalmente na face medial do fêmur próximo aos músculos grácil e vasto medial, e se une com o ligamento patelar medial e a fáscia crural, inserindo-se, assim, na tuberosidade da tibia.

O músculo sartório flexiona o quadril e avança e realiza a adução do membro. Ele também proporciona a extensão do joelho por meio de sua união com a fáscia crural e a fáscia do joelho.

O **músculo grácil** forma uma lâmina muscular extensa e ampla que cobre a maior porção da parte caudal da face medial da coxa (Fig. 4-90). Ele apresenta origem aponeurótica a partir da região da sínfise pélvica, dos tendões de inserção do músculo reto do abdome e, no equino, do ligamento acessório da cabeça do fêmur. As fibras tendinosas dessa aponeurose se unem com as fibras do lado oposto na sínfise pélvica, formando uma lâmi-

na tendinosa ímpar mediana (tendo symphysialis). Essa lâmina também serve como origem para os músculos adutores. Sua inserção, também aponeurótica, se funde com a fáscia crural, por meio da qual se fixa à crista tibial.

O músculo grácil é um forte adutor do membro e também move a anca inteira lateralmente quando o pé é colocado firmemente sobre o chão, além de auxiliar na extensão do joelho.

O **músculo pectíneo** é um pequeno músculo fusiforme que se prolonga entre o pecten do púbis, a eminência iliopúbica do assoalho pélvico e a metade da margem medial do fêmur (Fig. 4-92). No cão, ele se situa cranialmente ao músculo adutor magno. Uma origem tendinosa emerge do tendão pré-púbico e uma origem carnosa da eminência iliopúbica. Ele passa distalmente entre o músculo vasto medial e o músculo adutor magno para formar uma fixação tendinosa na face poplíteia do fêmur.

O músculo pectíneo funciona como flexor do quadril e adutor e supinador do membro. Um procedimento cirúrgico comum em cães que sofrem de displasia coxofemoral (ou pélvica) é dissecar o músculo pectíneo para impedir a adução do membro.

Os **músculos adutores** emergem na face ventral do assoalho pélvico e na aponeurose de origem do músculo grácil. Eles se inserem na face medial do fêmur e na fáscia e ligamentos da face medial do joelho. Esse grupo se divide em diversos segmentos com denominação própria em cada espécie doméstica.

Carnívoros apresentam um forte **músculo adutor magno** (m. adductor magnus), o qual se origina de toda a sínfise pélvica e do tendão sinfisiário. Ele corre distalmente, coberto pelo músculo grácil próximo ao músculo vasto medial, e se insere na tuberosidade supracondilar lateral e na fossa poplíteia (Fig. 4-90).

Um pequeno **músculo adutor curto** (m. adductor brevis) se prolonga entre o tubérculo púbico e a face caudal do fêmur. O **músculo adutor longo** (m. adductor longus) está fusionado ao músculo pectíneo no cão, mas permanece um músculo separado em gatos.

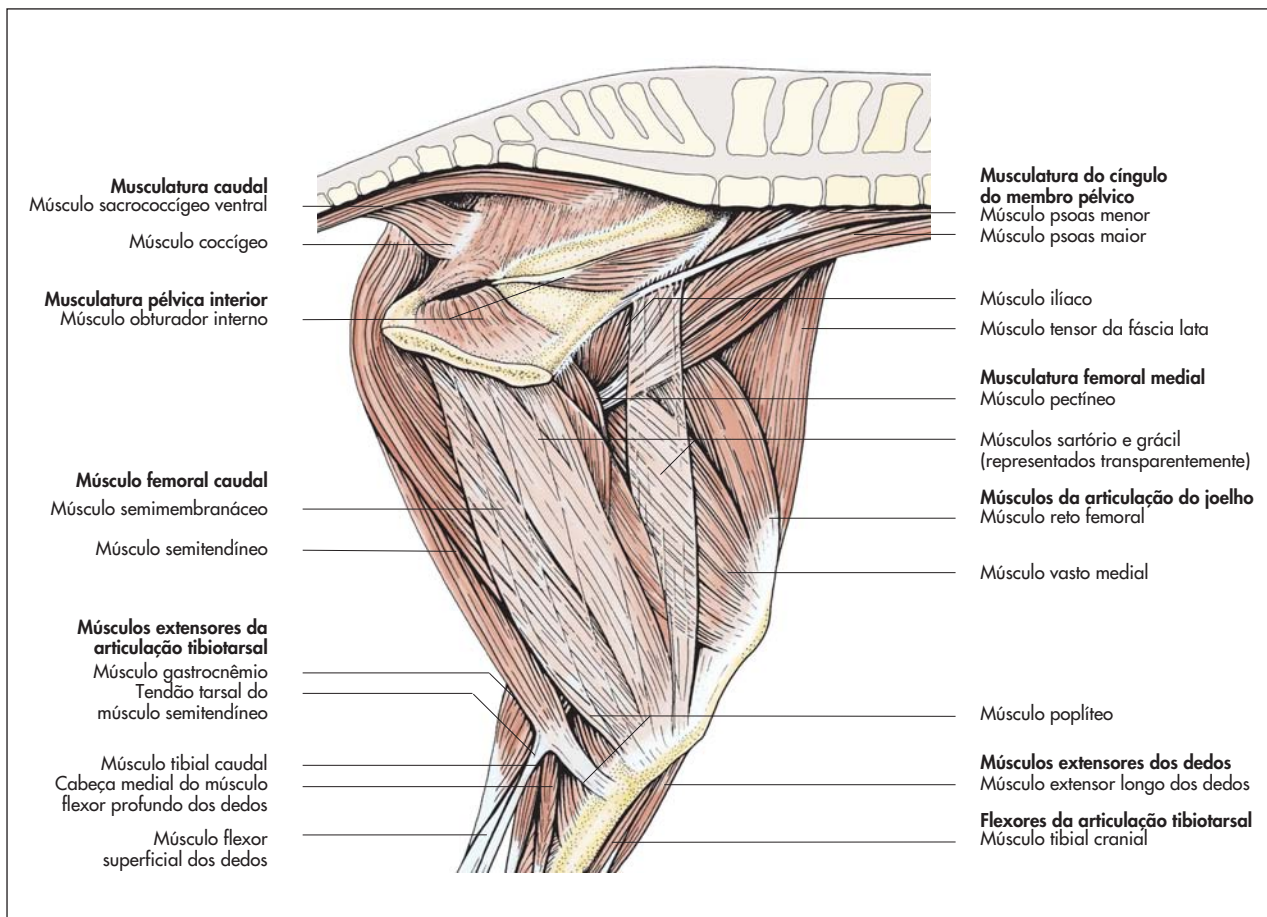


Figura 4-92 Musculatura do cingulo do membro pélvico e musculatura intrínseca do membro pélvico do equino (representação esquemática, vista medial), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

No suíno, os **músculos adutores magno e curto** se fundem para formar um músculo unificado mais forte. Em sua origem, eles apresentam características específicas conforme o sexo na secção transversal, sendo oval em fêmeas e triangular em machos, o que eventualmente permite a identificação do gênero dos suínos no abatedouro.

No equino, o grupo adutor compreende um músculo adutor curto cranial e um músculo adutor magno caudal, os quais se localizam entre os músculos pectíneo e semimembranáceo, cobertos pelo músculo grácil. Eles se inserem ao longo de toda a face medial do fêmur, prolongando-se desde o trocanter menor para o côndilo medial até o ligamento colateral medial do joelho.

Sua função principal é a adução do membro, mas também o retraem e movem a anca para a frente e para os lados.

Músculos pélvicos internos

Os músculos pélvicos internos formam um grupo bastante heterogêneo de músculos pequenos e situam-se próximos à articulação coxofemoral. Eles desempenham uma função secundária na coordenação dos movimentos do membro pélvico. Esses músculos, com exceção do músculo articular das articulações coxofemorais, também são chamados de pequena associação pélvica.

Eles se prolongam entre a pelve e a fossa trocantérica do fêmur. Esse grupo (Tab. 4-5) compreende:

- Músculo obturador interno (m. obturatorius internus);
- Músculo obturador externo (m. obturatorius externus);
- Músculos gêmeos (mm. gemelli);
- Músculo quadrado femoral (m. quadratus femoris);
- Músculo femoral articular da coxa (m. articularis coxae).

O **músculo obturador interno** existe em carnívoros e no equino (Figs. 4-94, 4-95 e 4-99). Em carnívoros, ele emerge do ísquio, do púbis e do arco isquiático, e cobre o forame obturado internamente. Ele passa sobre a incisura isquiática menor e forma um forte tendão, o qual se prolonga distalmente entre os músculos gêmeos e o músculo quadrado femoral até sua inserção na fossa trocantérica. No equino, o músculo obturador interno se origina com uma pequena cabeça púbica tendinosa desde as margens cranial e medial do forame obturado, da sínfise pélvica e do ísquio e com uma cabeça carnosa maior na face pélvica do corpo do ílio. O tendão origina-se da incisura isquiática menor e se insere juntamente com os músculos gêmeos na fossa trocantérica. Esse músculo supina o fêmur lateralmente e auxilia na extensão do quadril.

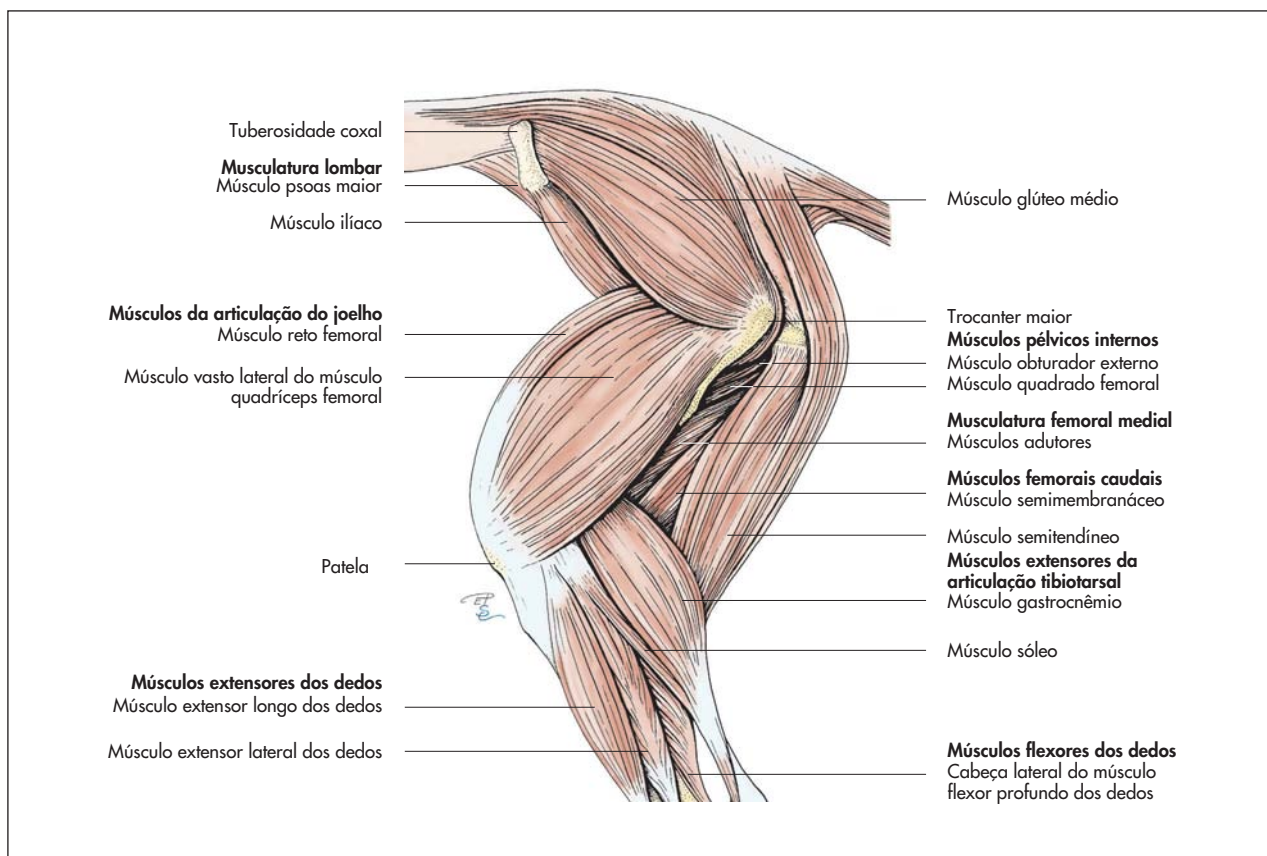


Figura 4-93 Músculos profundos do membro pélvico do equino (representação esquemática, vista lateral), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

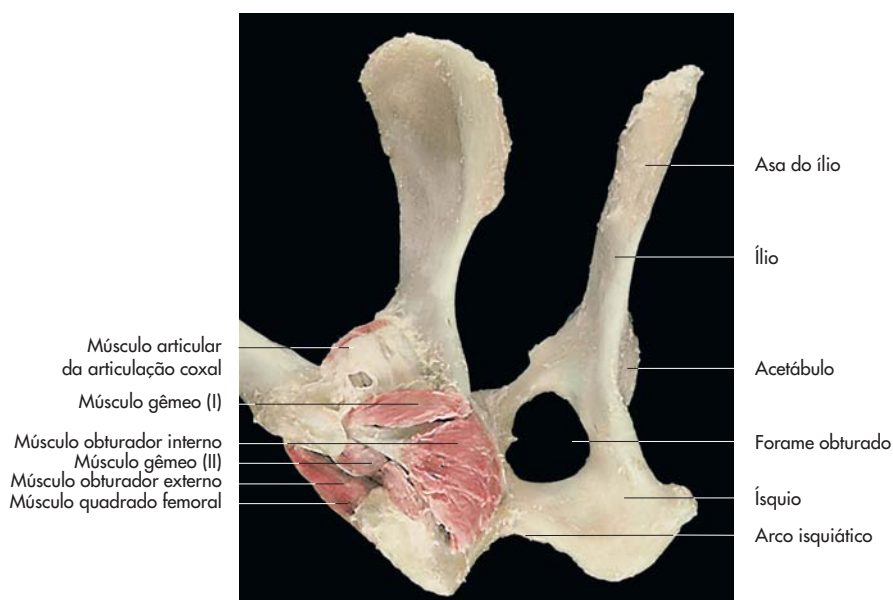


Figura 4-94 Músculos pélvicos internos de um cão (vista dorsolateral).

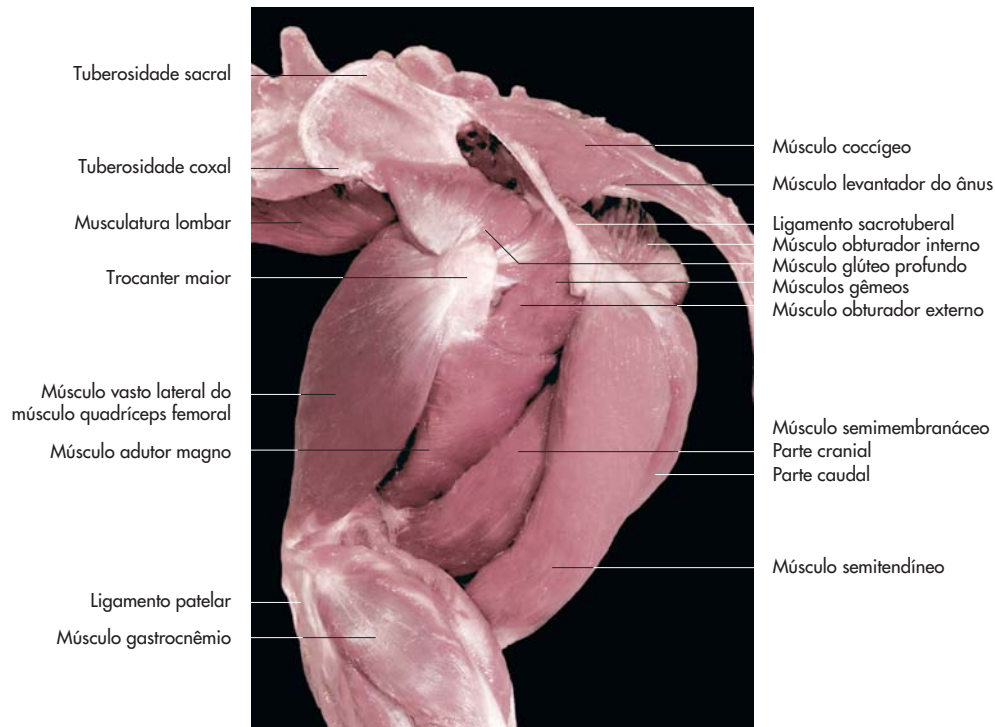


Figura 4-95 Musculatura do membro pélvico esquerdo de um cão (parte proximal, vista lateral); cortesia de Christine Bretscher, Munique.

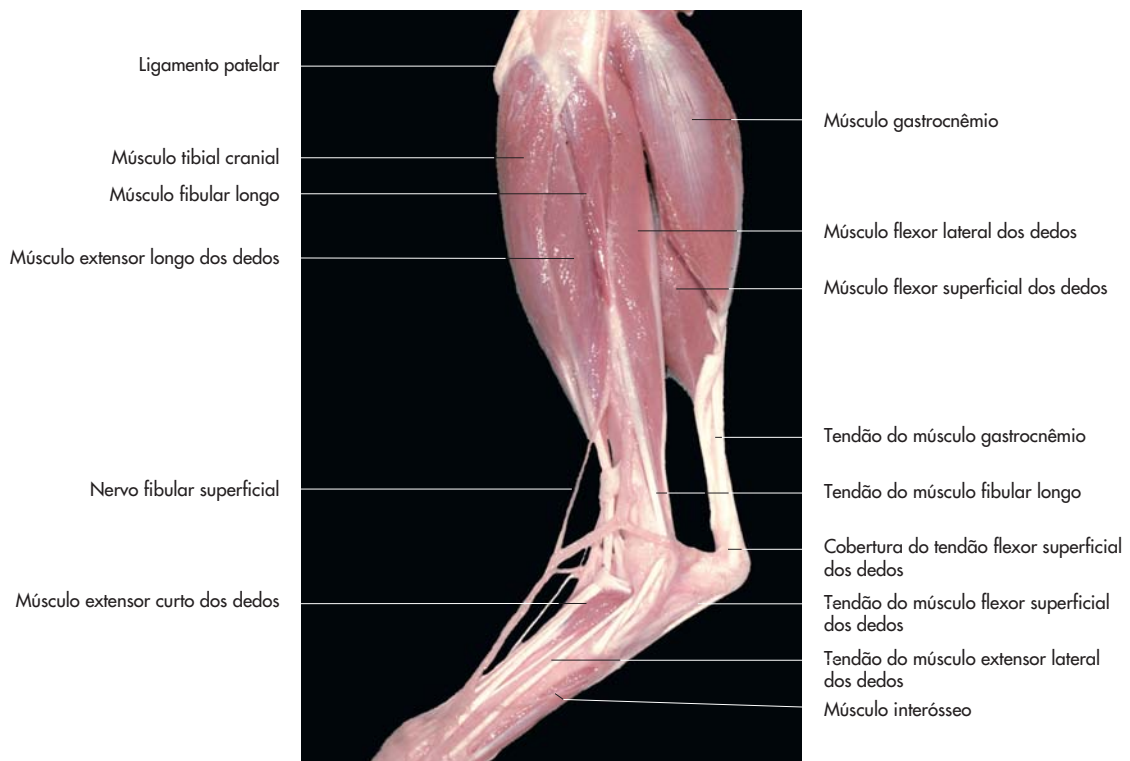


Figura 4-96 Musculatura do membro pélvico esquerdo de um cão (parte distal, vista lateral); cortesia de Insa Biedermann e M. Heiden, Munique.

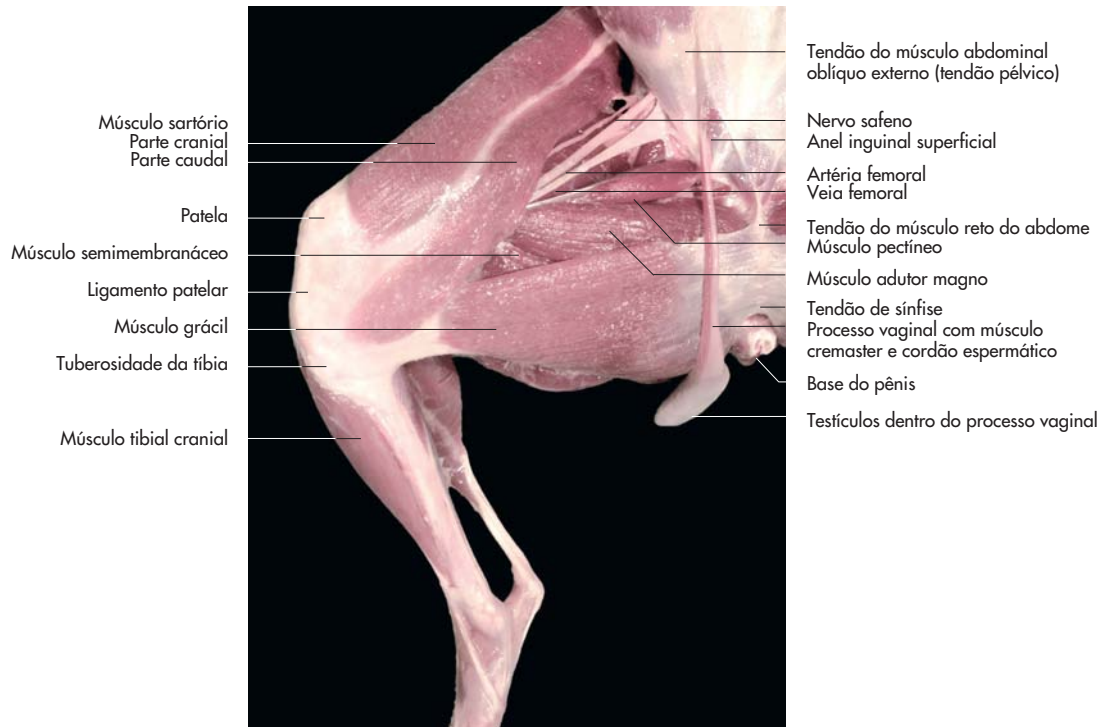


Figura 4-97 Musculatura do membro pélvico direito de um cão com vasos superficiais e processo vaginal (parte proximal, vista medial); cortesia de Sandra Draaisma e Caroline Hofbeck, Munique.

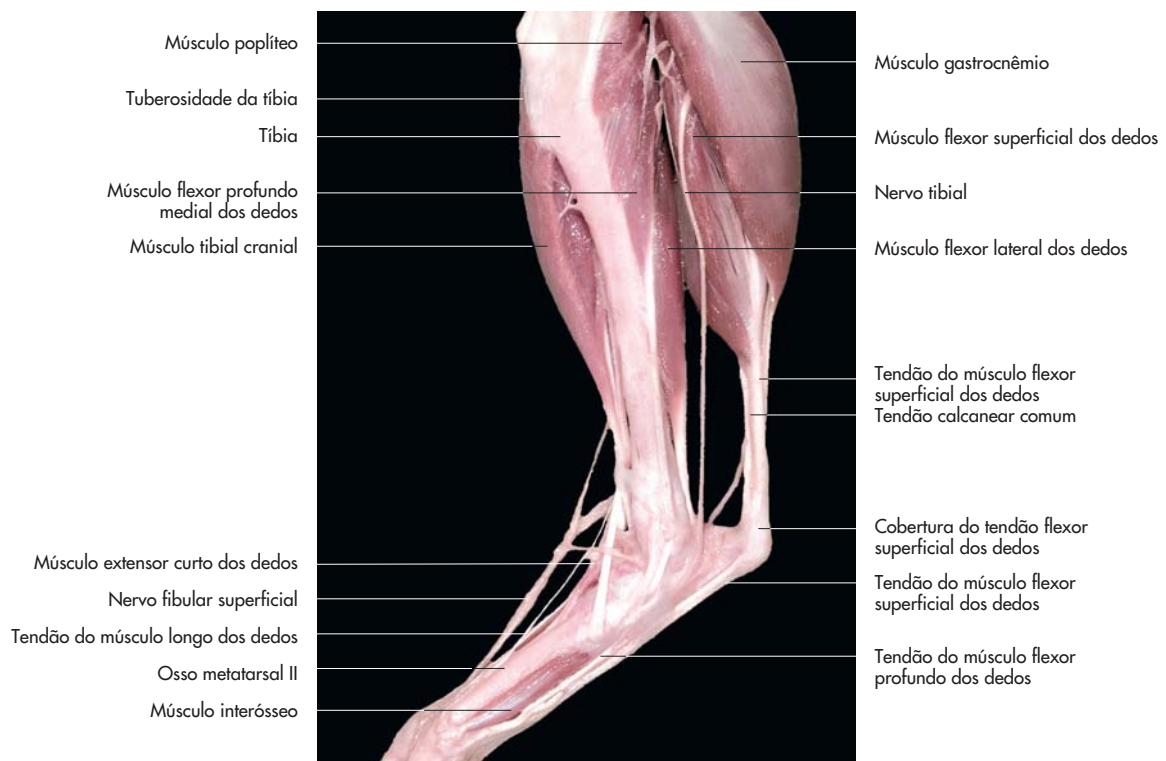


Figura 4-98 Musculatura do membro pélvico direito de um cão (porção distal, vista medial); cortesia de Insa Biedermann e M. Heiden, Munique.

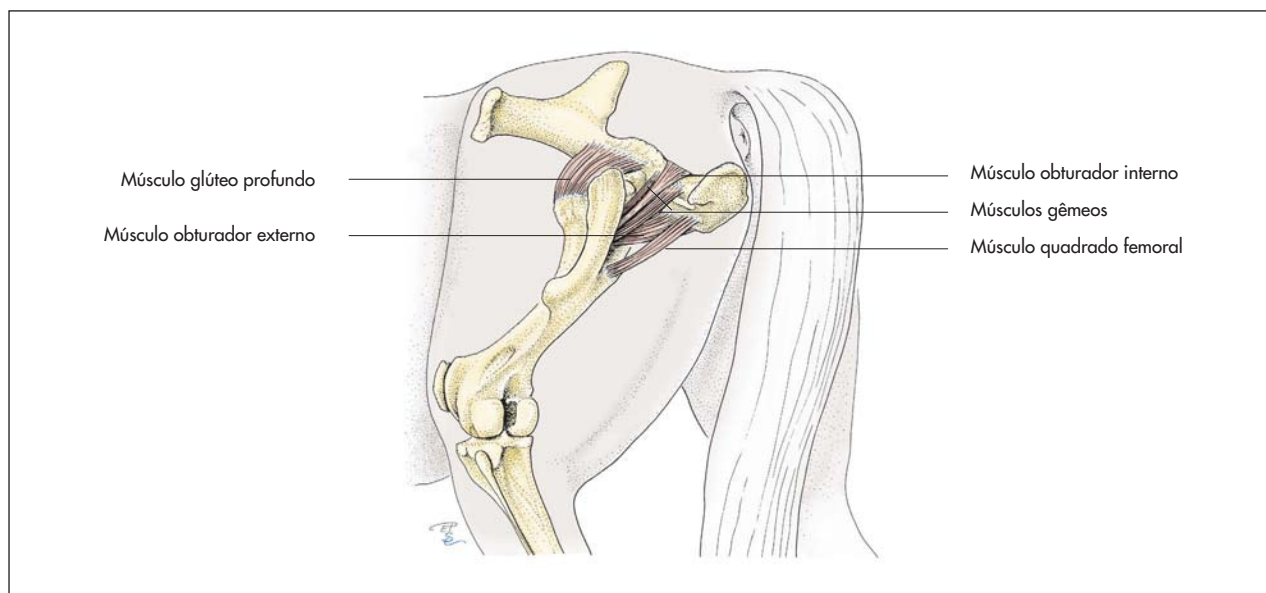


Figura 4-99 Músculos pélvicos internos do equino (representação esquemática, vista lateral), segundo Ghetie, 1967.

O **músculo obturador externo** é um músculo piramidal que emerge próximo ao forame obturado desde a face pélvica ventral e termina na fossa trocantérica (Figs. 4-94, 4-95 e 4-99). Ruminantes e o suíno apresentam uma parte intrapélvica extra, a qual emerge do corpo do ílio, do púbis e do ísquio. O músculo obturador externo atua como supinador do fêmur e adutor do membro.

Os **músculos gêmeos** são dois pequenos fascículos musculares que se prolongam desde a espinha isquiática até a fossa trocantérica. Embora permaneçam separados no gato, nas outras espécies domésticas eles se fundem para formar um músculo único, o qual se une parcialmente ao músculo obturador interno. Ele auxilia na rotação lateral do membro (Figs. 4-94, 4-95 e 4-99).

O **músculo quadrado femoral** é um músculo pequeno e estreito, que passa da face ventral da pelve até terminar no lado

caudal do corpo do fêmur, próximo à fossa trocantérica (Figs. 4-94 e 4-99). Ele auxilia na extensão do quadril e na retração do membro.

O **músculo femoral articular da coxa** é um músculo delgado que se situa diretamente na face craniolateral da articulação coxofemoral em carnívoros e no equino (Fig. 4-99). Ele tensiona a cápsula articular e, desse modo, impede lesões a suas estruturas periarticulares.

Músculos do joelho

A maioria dos músculos femorais, especialmente o grupo externo, atua sobre a articulação do joelho, já que se inserem nas estruturas que participam da articulação ou nas estruturas que estão localizadas distalmente à articulação. Há apenas dois músculos que atuam principalmente na articulação do joelho:

Tabela 4-5 Músculos pélvicos internos

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo obturador interno Nervo isquiático	Face interna do forame obturado	Fossa trocantérica	Projetar o membro pélvico caudalmente
Músculo obturador externo Nervo obturatório	Face externa do forame obturado	Fossa trocantérica	Projetar o membro pélvico caudalmente
Músculos gêmeos Nervo isquiático	Ísquio	Fossa trocantérica	Projetar o membro pélvico caudalmente
Músculo quadrado femoral Nervo isquiático	Ísquio	Fossa trocantérica	Projetar o membro pélvico caudalmente
Músculo articular da articulação coxofemoral Nervo isquiático	Cápsula da articulação coxofemoral		Tensor da cápsula articular

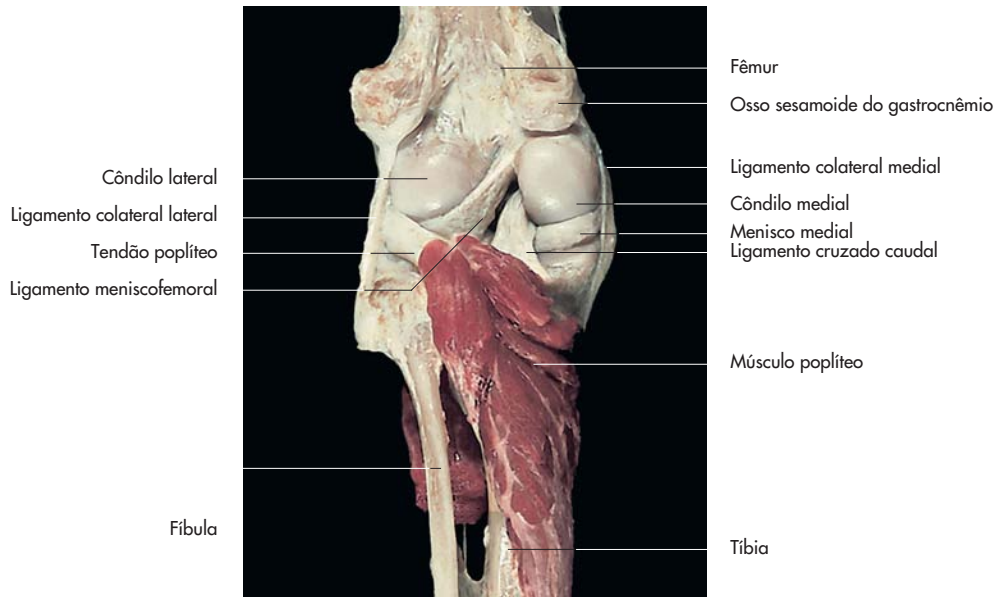


Figura 4-100 Articulação do joelho esquerdo e músculo poplíteo de um cão (vista caudal); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

- Músculo quadríceps femoral (m. quadriceps femoris);
- Músculo poplíteo (m. popliteus).

O **músculo quadríceps femoral** representa o maior volume muscular cranial ao fêmur (Figs. 4-90 a 4-93, 4-95 e Tab. 4-6), sendo coberto pelo músculo tensor da fáscia lata, pelo músculo sartório, pela fáscia lata e pela fáscia femoral medial. Ele compõe-se de quatro partes, as quais são separadas em sua origem, mas convergem para formar um único tendão que encerra em si a **patela como um osso sesamoide** e termina na tuberosidade da tíbia como o ligamento reto da patela. As origens das **quatro cabeças** são as mesmas em todos os mamíferos domésticos: o

músculo reto femoral se origina no corpo do ílio, enquanto as outras três cabeças se originam no fêmur. No cão, a divisão em quatro partes é menos distinta que nas outras espécies. O músculo quadríceps pode ser subdividido ainda em:

- Músculo vasto lateral (m. vastus lateralis);
- Músculo vasto medial (m. vastus medialis);
- Músculo vasto intermédio (m. vastus intermedius);
- Músculo reto femoral (m. rectus femoris).

O **músculo vasto lateral** situa-se no lado cranio lateral do fêmur e origina-se na face lateral da extremidade proximal do fêmur.

Tabela 4-6 Músculos do joelho

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo quadríceps femoral: Nervo femoral			
– Músculo reto femoral	Corpo do ílio	Patela, tuberosidade da tíbia	Extensor da articulação do joelho, flexor da articulação coxofemoral
– Músculo vasto lateral	Face lateral do fêmur	Patela, tuberosidade da tíbia	Extensor da articulação do joelho
– Músculo vasto medial	Face medial do fêmur	Patela, tuberosidade da tíbia	Extensor da articulação do joelho
– Músculo vasto intermédio	Face cranial do fêmur	Patela, tuberosidade da tíbia	Extensor da articulação do joelho
Músculo poplíteo Nervo tibial	Côndilo lateral do fêmur	Margem medial da tíbia	Flexor da articulação do joelho, retraindo o membro para dentro

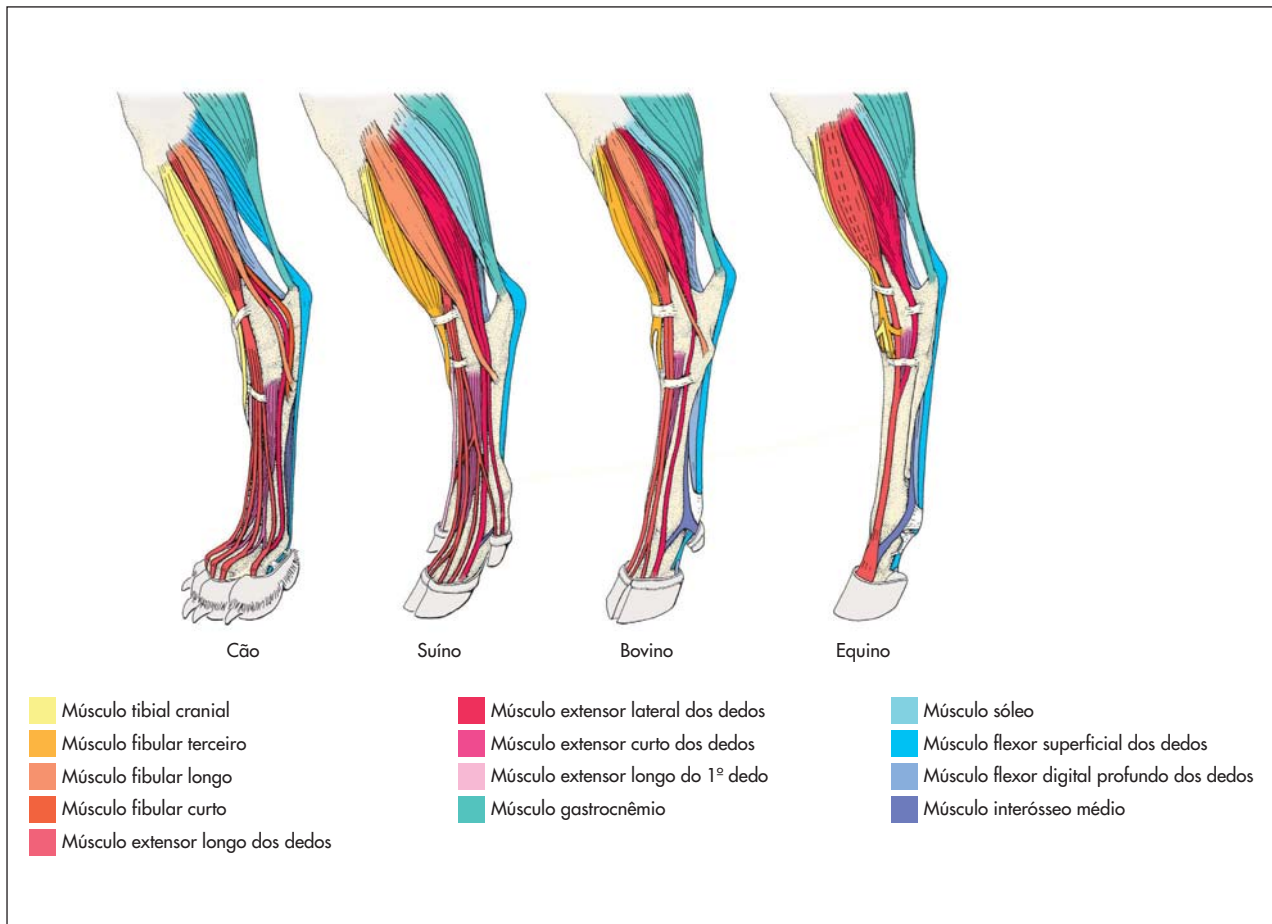


Figura 4-101 Músculos da perna (representação esquemática, vista lateral), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

O **músculo vasto medial** se parece com o músculo anterior no lado craniomedial do fêmur (Figs. 4-90 e 4-92).

O **músculo vasto intermédio** é a parte mais fraca do músculo quadríceps femoral, situado na face cranial do fêmur, coberto totalmente pelas outras cabeças do músculo quadríceps.

O **músculo reto femoral** se origina do corpo do ílio, imediatamente cranial ao acetábulo. Ele passa distalmente no lado cranial do fêmur acompanhado pelo músculo vasto medial na face medial e pelo músculo vasto lateral na face lateral (Figs. 4-90, 4-94 e 4-93).

No equino, o músculo reto femoral é a parte maior do músculo quadríceps que cobre as faces cranial e lateral do fêmur. Ele se origina com dois fortes tendões na borda cranial do acetábulo e passa distalmente envolto pelos músculos vastos medial e lateral, cobrindo o músculo intermédio. Uma forte camada tendinosa cobre sua superfície. Suas fibras convergem para formar o forte tendão de inserção juntamente com a fáscia do joelho e a extremidade distal do músculo. O tendão de inserções recebe a companhia dos tendões das outras partes do músculo quadríceps para se fixar na tuberosidade da tibia como o ligamento patelar médio. Uma **bolsa sinovial** se interpõe entre o ligamento e a tuberosidade da tibia. O músculo quadríceps femoral é o extensor mais potente da articulação do joelho. Ele propulsiona a anca e

estabiliza o joelho. O músculo reto femoral auxilia na flexão do quadril.

O pequeno **músculo poplíteo** se situa diretamente sobre a face caudal da articulação do joelho (Fig. 4-100) e apresenta uma origem tendinosa que emerge do côndilo lateral do fêmur. Ele passa sob o ligamento colateral lateral e se prolonga entre este e o menisco lateral do joelho, terminando por se inserir como um tendão largo nas faces caudal e medial da extremidade proximal da tibia. Seu tendão de origem contém um osso sesamoide em carnívoros. Trata-se de um músculo plano triangular no equino, coberto pelo músculo gastrocnêmio e pelo tendão flexor superficial. Seu tendão de origem é coberto por uma reflexão da membrana sinovial da cápsula articular femorotibial, a qual funciona como uma bainha tendínea. Ele atua como flexor do joelho e pronador da perna.

Músculos da tibia

Os músculos da tibia compreendem os **extensores e flexores do tarso** e os **extensores e flexores dos dedos**. Eles são agrupados em duas massas, conforme a localização de seus ventres, um na face craniolateral da tibia, outro na face caudal da tibia, sendo que a face medial não apresenta ventres musculares (planum

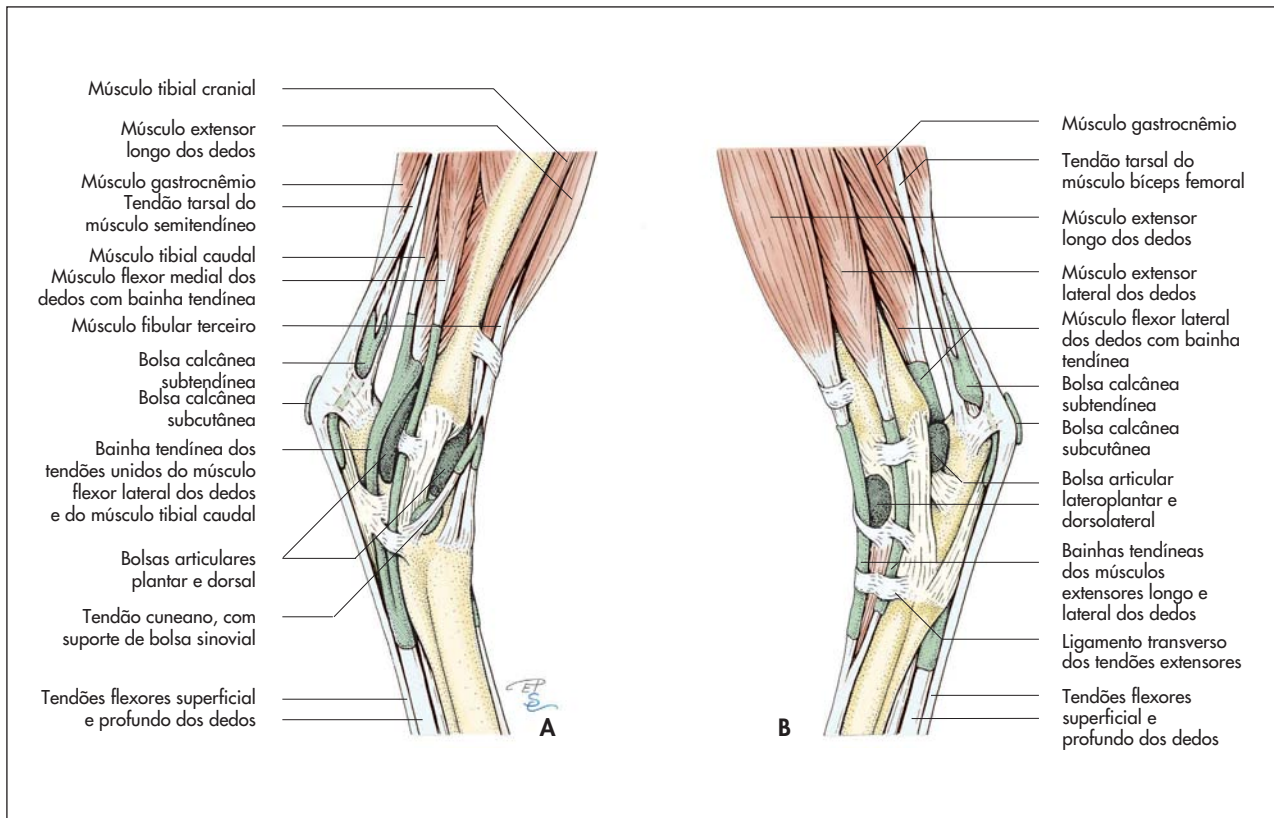


Figura 4-102 Bainhas tendíneas e bolsas sinoviais do tarso esquerdo do equino (representação esquemática, **A**: vista medial; **B**: vista lateral), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

cutaneum). Ao contrário das articulações do carpo do membro torácico, as articulações do tarso se posicionam em um ângulo oposto ao das articulações digitais. O lado flexor das articulações do tarso é dorsal, enquanto o lado flexor das articulações digitais é plantar. Os músculos do lado cranio lateral da tibia são flexores do tarso e extensores dos dedos, enquanto os músculos no lado caudal atuam como flexores dos dedos e extensores do tarso.

Músculos cranio laterais da tibia

Os músculos cranio laterais da tibia apresentam ventres alongados e carnosos e originam-se ou da extremidade distal do fêmur ou da extremidade proximal da tibia ou fíbula (Figs. 4-96, 4-98 e 4-101). Seus tendões de inserção são multiarticulares e se dividem em um ramo para cada dedo funcional que se insere ou no metatarso ou nas falanges. Eles são innervados pelo nervo fibular (n. fibularis).

Esse grupo (Tab. 4-7) pode ser dividido em:

Flexores do tarso:

- Músculo tibial cranial (m. tibialis cranialis);
- Músculo fibular longo (m. fibularis longus);
- Músculo fibular curto (m. fibularis brevis);
- Músculo fibular terceiro (m. fibularis tertius);

Extensores dos dedos:

- Músculo extensor longo dos dedos (m. extensor digitorum longus);
- Músculo extensor lateral dos dedos (m. extensor digitorum lateralis);
- Músculo extensor longo do hálux (m. extensor hallucis longus).

O **músculo tibial cranial** é o músculo mais medial na face da tibia e está parcialmente coberto pelo músculo fibular terceiro e pelo músculo extensor longo dos dedos (Figs. 4-98 e 4-101 e Tab. 4-7). Ele se origina do côndilo lateral da tibia e da extremidade proximal da fíbula e se insere na face medial do tarso ou do metatarso proximal.

Em carnívoros, o músculo tibial cranial é superficial e forte, coberto proximalmente apenas pela pele e pela fáscia crural. Ele se torna um tendão plano no terço distal da tibia. Esse tendão se prolonga obliquamente sobre o lado flexor do tarso, passa sob o retináculo extensor da perna e se insere no osso metatarsal I rudimentar, no osso tarsal I e na extremidade proximal do osso metatarsal II. O tendão de inserção do músculo cranio tibial e o músculo extensor longo do hálux são envolvidos por uma bainha sinovial na altura do tarso (Figs. 4-96 a 4-98, 4-101, 4-103 e -104).

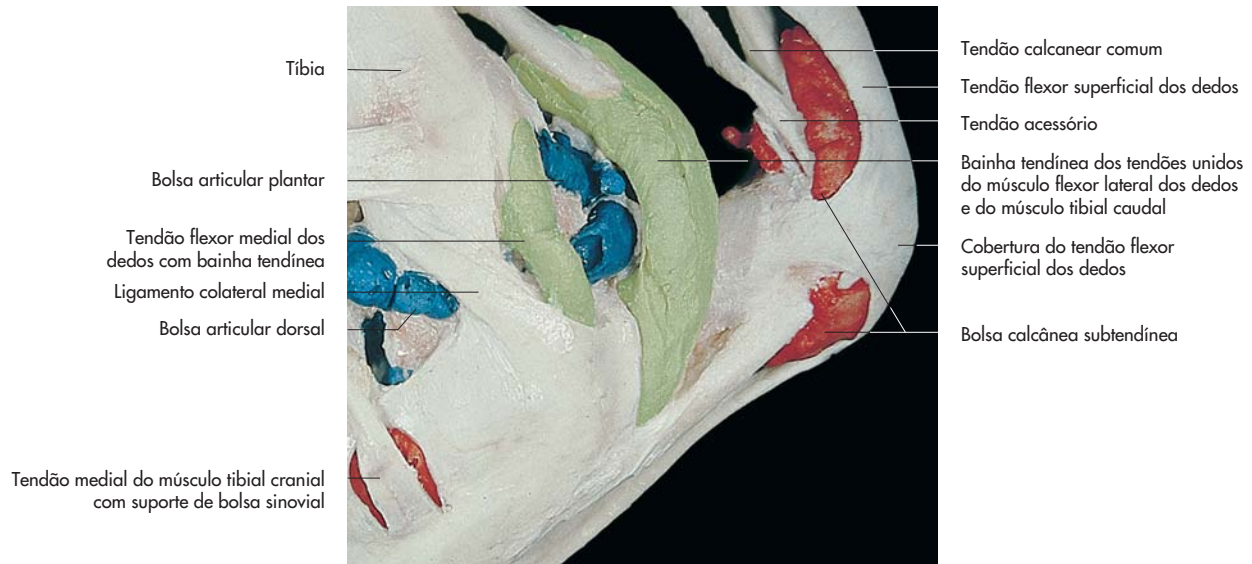


Figura 4-103 Molde em acrílico das estruturas sinoviais do tarso de um equino (vista medial); cortesia de H. Dier, Viena.

No equino, o músculo tibial cranial é unido por fibras tendinosas e carnosas com o músculo fibular terceiro proximal ao tarso. Na altura do tarso, o músculo tibial cranial prossegue como um forte tendão, que emerge entre os ramos médio e medial do músculo fibular terceiro e se bifurca em um ramo medial e outro lateral. O ramo lateral se insere na extremidade proximal do metatarso. O ramo medial, mais forte, passa mediodistalmente sobre o ramo medial do músculo fibular terceiro e se insere nos ossos tarsais fundidos I e II, onde se interpõe uma bolsa sinovial. Esse ramo também é chamado de tendão cuneano, e alguns clínicos recomendam sua resseção para o alívio do esporão (Figs. 4-101, 4-102, 4-109 e 4-110).

O **músculo fibular longo** é um músculo delgado na face lateral da perna que emerge da extremidade proximal da fíbula, dos côndilos laterais da tíbia e do ligamento colateral lateral da articulação do joelho (Fig. 4-101). Seu longo tendão de inserção passa sobre a face lateral do lado flexor do tarso e percorre um sulco entre os ossos tarsal IV e metatarsal IV até a face plantar do metatarso, onde se insere nas partes proximais do osso metatarsal medial. Ele não está presente no equino.

No cão, o músculo fibular longo é o mais forte do grupo de músculos fibulares (Figs. 4-96 e 4-105). Seu tendão de inserção é delgado e atravessa os tendões de inserção do extensor lateral dos dedos e o músculo fibular curto na face lateral do tarso superficialmente. Ele passa em uma curva acentuada medialmente à face plantar do metatarso até se inserir na extremidade proximal do osso metatarsal medial.

Em ruminantes, o músculo fibular longo se afunila até se tornar um longo tendão achatado na metade proximal da tíbia e corre distalmente entre os tendões extensores comum e lateral dos dedos. Ele cruza sobre o tendão extensor lateral dos dedos

e sob o ligamento colateral lateral do tarso até a face medial do tarso, onde se insere no osso tarsal I.

O **músculo fibular curto** está presente apenas em carnívoros, sendo o músculo mais profundo do grupo de músculos fibulares. Sua origem, coberta pelo músculo fibular longo, está na metade distal da fíbula e da tíbia. Seu tendão passa distalmente sob o ligamento colateral lateral do tarso e o tendão do músculo fibular longo até se inserir na extremidade proximal do osso metatarsal V (Figs. 4-101 e 4-103).

O **músculo fibular terceiro** é exclusivamente tendinoso no equino, mas forte e carnoso em ruminantes, nos quais ele se funde ao músculo extensor longo dos dedos em sua origem (Figs. 4-101 e 4-110), e inexistente em carnívoros. Ele se origina na fossa extensora do côndilo femoral lateral e se insere no tarso distal ou no metatarso proximal. O músculo fibular terceiro é importante no equino, para o qual é um componente essencial do **aparelho recíproco** (veja o Capítulo 5). O tendão conecta a ação do joelho com o quadril e portanto impossibilita a flexão ou extensão de uma dessas articulações sem a outra. Ele se origina por meio de um forte tendão com o tendão extensor longo dos dedos a partir da fossa extensora do côndilo femoral lateral, onde uma bolsa da cápsula articular da articulação femorotibial passa sob o tendão. Ele é ligado, juntamente com o tendão extensor longo dos dedos, pelo retináculo extensor da face dorsal do tarso. O tendão passa distalmente sob o tendão extensor longo dos dedos no sulco extensor da tíbia, parcialmente fusionado ao músculo tibial cranial, e se divide em três ramos. O ramo lateral se insere no calcâneo e no osso tarsal IV. O amplo ramo médio segue paralelo ao ramo lateral do músculo tibial cranial e se insere no osso tarsal III, no osso central do tarso e no osso metatarsal III. O ramo medial se espalha até inserir-se também no osso tarsal III, no osso central do tarso e no osso metatarsal III.

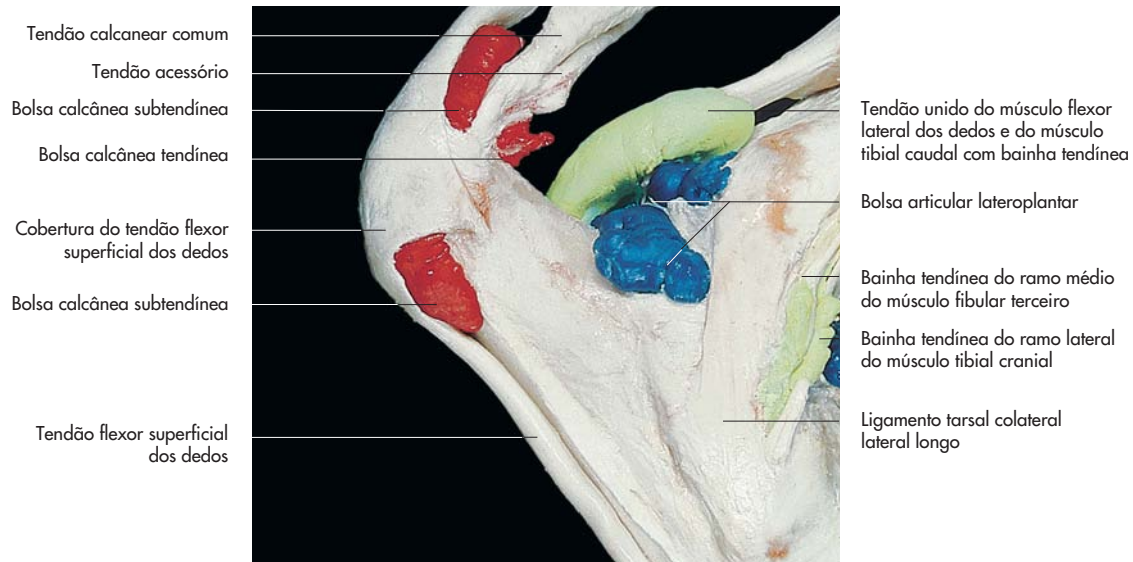


Figura 4-104 Molde em acrílico das estruturas sinoviais do tarso de um equino (vista lateral); cortesia de H. Dier, Viena.

O **músculo extensor longo dos dedos** origina-se juntamente com o músculo fibular terceiro a partir da fossa extensora do côndilo femoral lateral e se insere no lado flexor do tarso (Figs. 4-96, 4-101 a 4-103, 4-109 e 4-110). O tendão de inserção se divide em um ramo para cada dedo funcional mais adiante distalmente e termina no processo extensor da falange distal.

Em carnívoros, o ventre muscular do músculo extensor longo dos dedos normalmente se situa superficialmente entre o músculo tibial cranial e o músculo fibular longo (Figs. 4-101 e 4-104). Uma evaginação da cápsula articular femorotibial se prolonga entre a tibia e o tendão extensor longo dos dedos em sua origem. Ele se divide em quatro tendões de inserção na altura do tarso, onde eles são presos por duas faixas fibrosas transversas, os retináculos extensores proximal e distal, e envolvidos em uma bainha sinovial comum. Os tendões de inserção se projetam distalmente ao longo das faces dorsais dos ossos do metatarso e dos dedos. Eles se fixam na falange distal do segundo ao quinto dedo depois de receberem um ramo do músculo interósseo.

Em ruminantes, o músculo extensor longo dos dedos (Fig. 4-101) possui uma origem comum com o músculo tibial cranial, que o cobre. Ele se divide em dois ventres, os quais prosseguem distalmente como os tendões lateral e medial de inserção. O tendão medial se insere na falange média do dedo medial após se fundir com um ramo do músculo interósseo. O tendão lateral se bifurca na altura da articulação do joelho até se inserir na falange distal dos dois dedos principais. Esses tendões são envolvidos por bainhas sinoviais.

No equino, o músculo extensor longo dos dedos compartilha um tendão de origem comum com o músculo fibular terceiro sob o qual uma evaginação da articulação femorotibial se projeta distalmente de 12 a 15 cm (Figs. 4-101, 4-109 e 4-110). O tendão longo de inserção se mantém no lugar na altura do tarso mediante faixas transversas proximais, médias e distais, e está

envolto em uma bainha sinovial do tarso médio até 3 a 4 cm distalmente além do tarso. Ele recebe a companhia do tendão do músculo extensor lateral dos dedos no meio do osso metatarsal III e recebe dois ramos do músculo interósseo antes de se inserir no processo extensor da falange distal.

O extensor longo dos dedos realiza a extensão dos dedos e auxilia na flexão do tarso.

O **músculo extensor lateral dos dedos** se origina da parte proximal da fíbula e do ligamento colateral lateral do joelho (Figs. 4-101 e 4-109). Ele se posiciona sob o músculo fibular longo em carnívoros, mas superficialmente nos outros mamíferos domésticos.

Em carnívoros, seu ventre pequeno prossegue distalmente como um tendão delgado, o qual cruza sobre o maléolo lateral, passa sob o ligamento colateral lateral, sobre a face lateral do tarso e distalmente na face dorsolateral do metatarso e dos dedos até se unir ao tendão do músculo extensor longo dos dedos, com o qual se insere na falange distal do quinto dedo. No suíno, o tendão se divide em dois ramos, um para cada dedo principal (Fig. 4-101).

Em ruminantes, o músculo extensor lateral dos dedos se origina a partir do ligamento colateral lateral do joelho e do côndilo lateral da tibia. Seu forte tendão passa sob o músculo fibular longo até a face lateral do tarso e se projeta na face dorsolateral do metatarso até se inserir na falange média do quarto dedo após receber um ramo do músculo interósseo (Fig. 4-90).

No equino, o músculo extensor lateral dos dedos situa-se superficialmente entre o músculo extensor longo dos dedos e o músculo flexor longo do primeiro dedo. Seu tendão arredondado passa sobre o maléolo lateral até a face lateral do quadril, onde se mantém no lugar devido aos retináculos proximal e distal, e é protegido por uma bainha sinovial. Ele se insere através da união com o tendão do músculo extensor longo dos dedos (Figs. 4-101, 4-109 e 4-110).

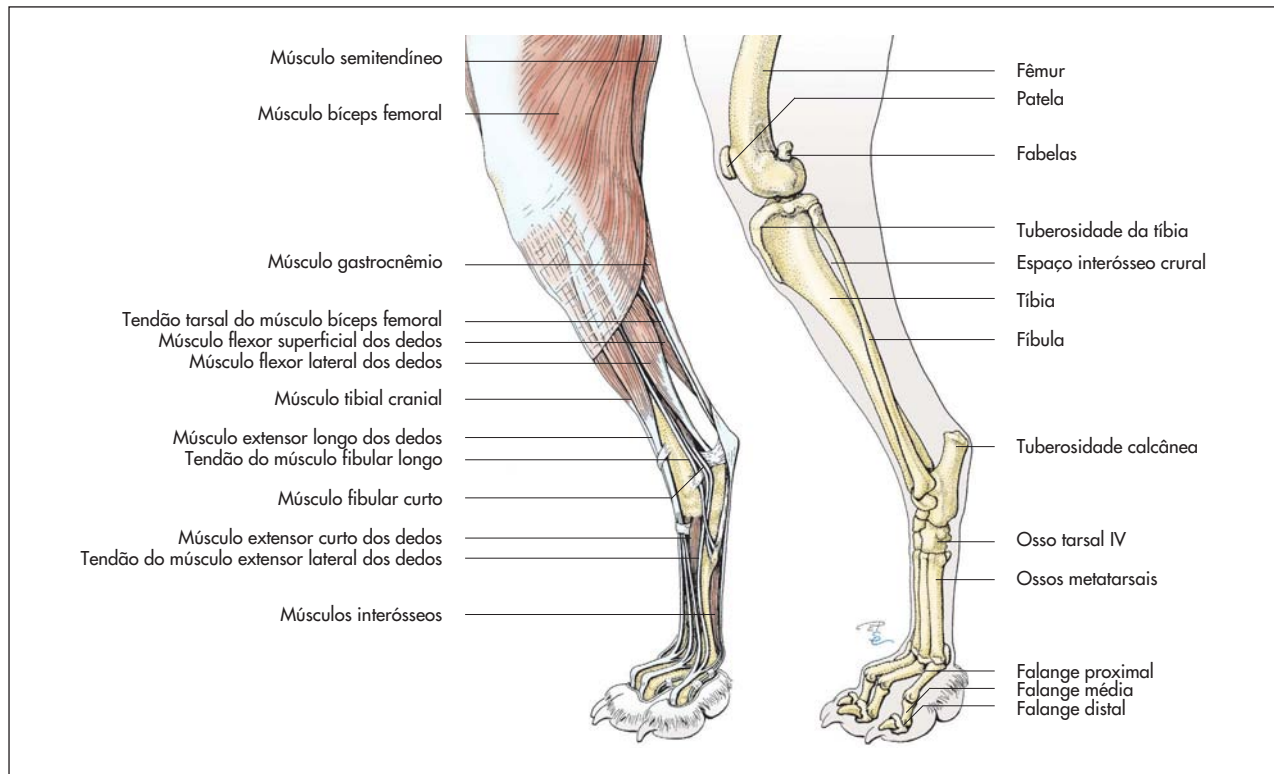


Figura 4-105 Músculos e esqueleto do membro pélvico do cão (representação esquemática, vista lateral).

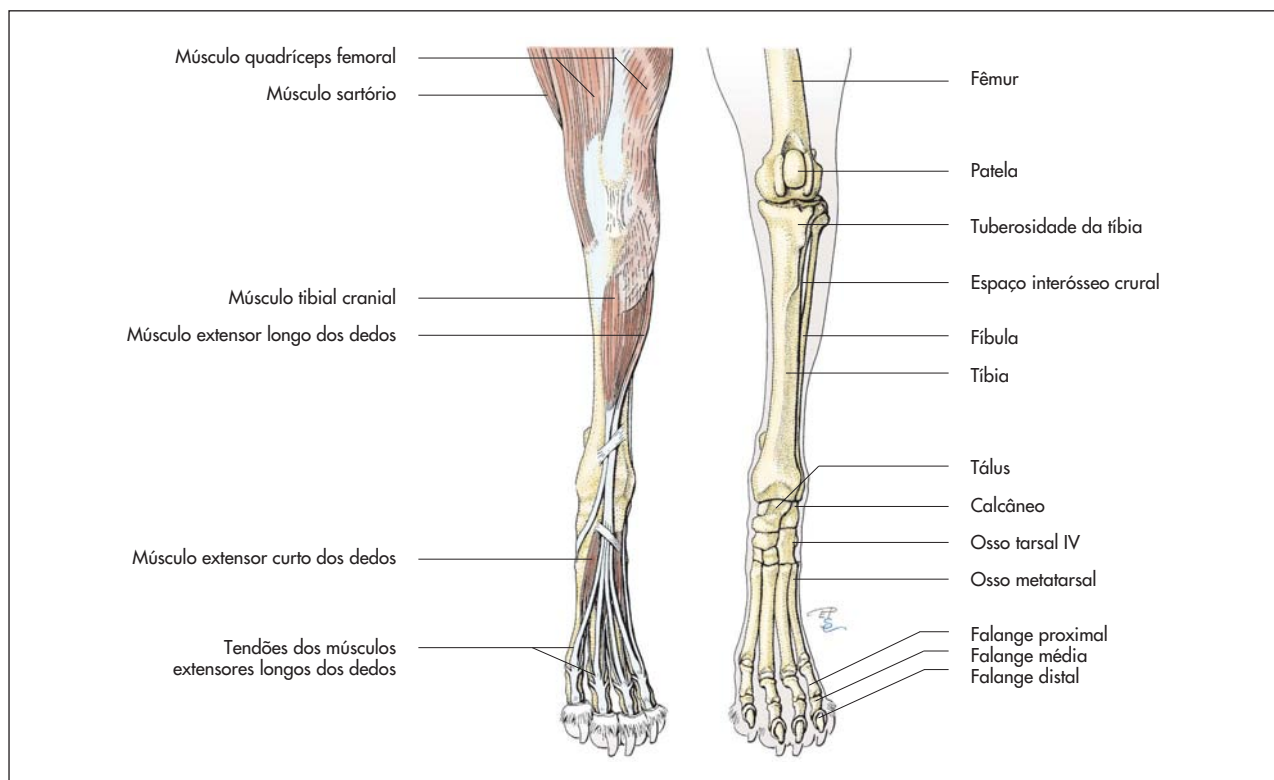


Figura 4-106 Músculos e esqueleto do membro pélvico do cão (representação esquemática, vista cranial).

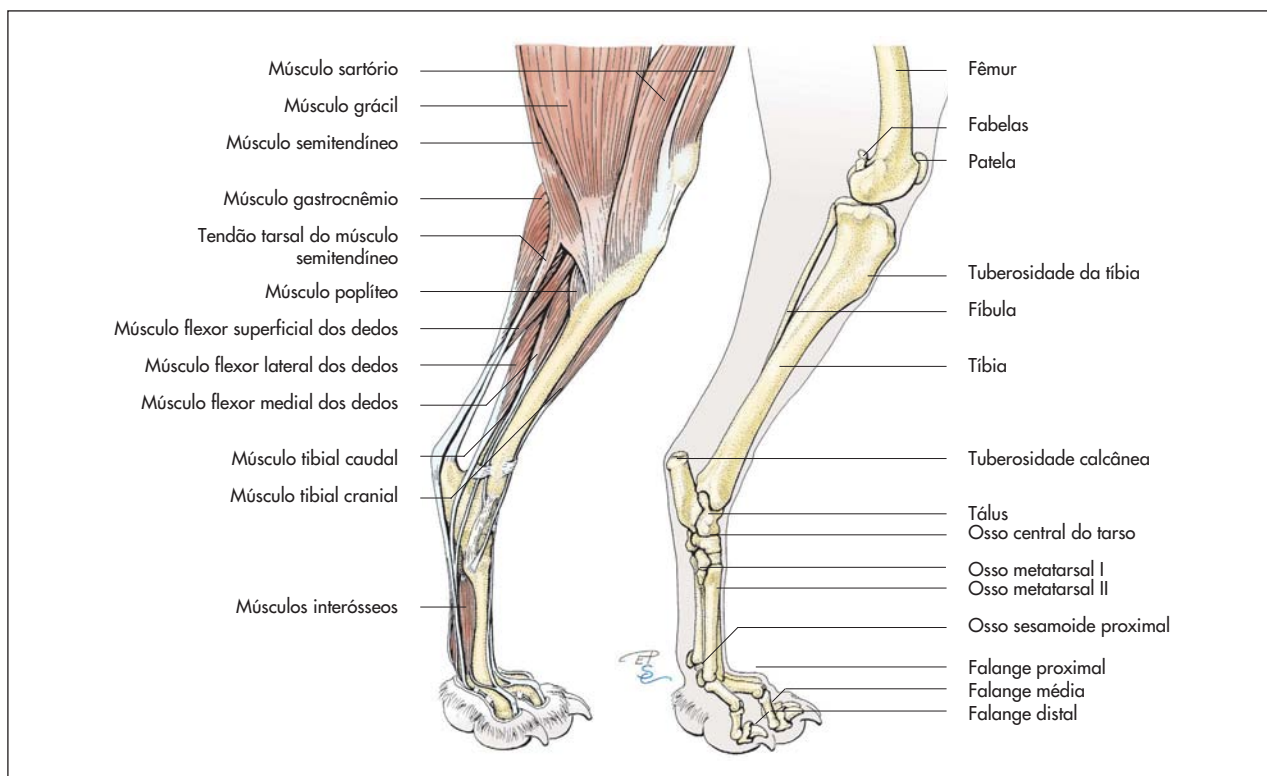


Figura 4-107 Músculos e esqueleto do membro pélvico do cão (representação esquemática, vista medial).

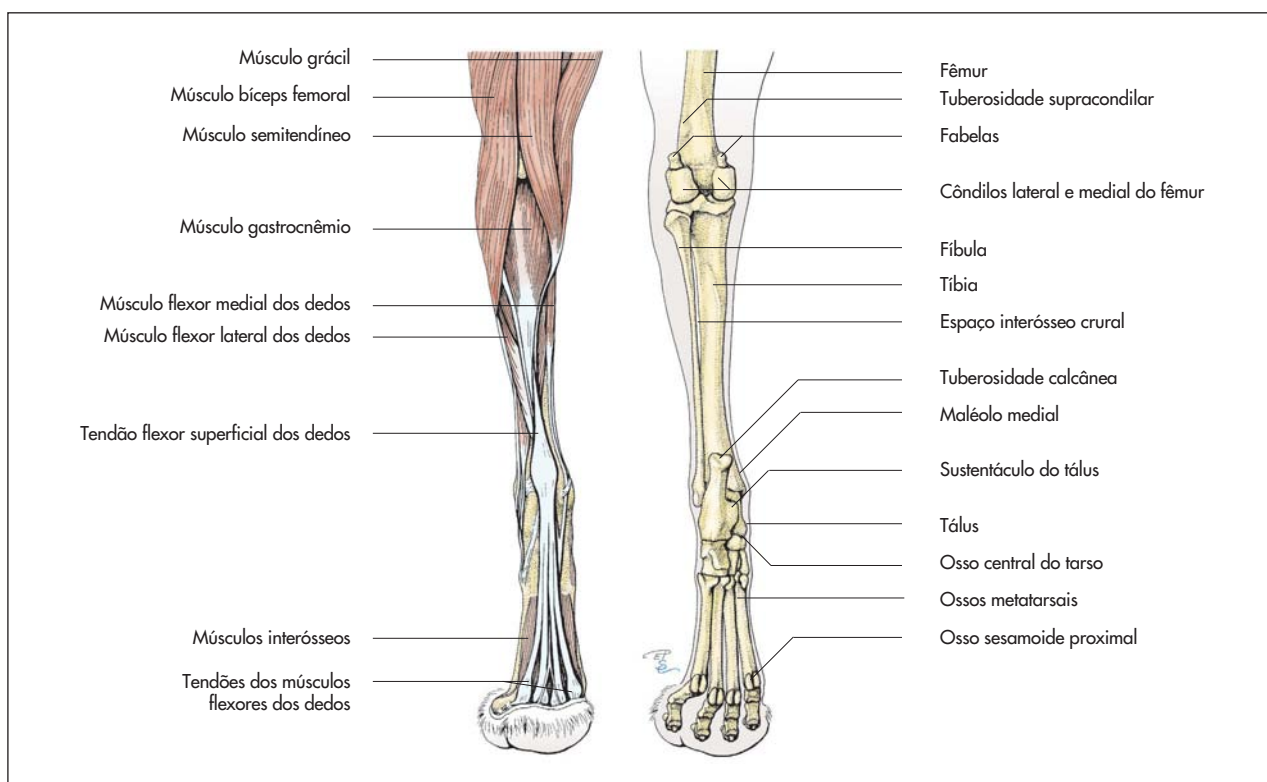


Figura 4-108 Músculos e esqueleto do membro pélvico do cão (representação esquemática, vista caudal).

Tabela 4-7 Flexores do tarso e extensores dos dedos

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo tibial cranial Nervo fibular	Côndilo lateral da tíbia	Ossos do tarso e do metatarso	Flexor do tarso
Músculo fibular longo Nervo fibular	Fíbula e côndilo lateral da tíbia	Ossos tarsal I ou metatarsal I	Flexor do tarso, retraindo o membro para dentro
Músculo fibular curto Nervo fibular	Fíbula	Osso metatarsal V	Flexor do tarso
Músculo fibular terceiro Nervo fibular	Fossa extensora do fêmur	Ossos do tarso e do metatarso	Flexor do tarso, extensor da articulação do joelho
Músculo extensor longo dos dedos Nervo fibular	Fossa extensora do fêmur	Processo extensor da falange distal	Extensor dos dedos, extensor da articulação do joelho
Músculo extensor lateral dos dedos Nervo fibular	Fíbula e côndilo lateral da tíbia	Falange média do 5º ou 4º dedo, processo extensor da falange distal no equino	Extensor dos dedos
Músculo extensor longo do hálux Nervo fibular	Fíbula	2º dedo	Extensor do 2º dedo

O músculo extensor lateral dos dedos realiza a extensão dos dedos e auxilia na flexão do quadril.

O **músculo extensor longo do hálux** é um músculo separado delicado em carnívoros, ovinos e suínos, enquanto em caprinos, bovinos e equinos ele se funde ao músculo tibial cranial. Em carnívoros, ele se situa diretamente sobre a tíbia, coberto pelo músculo fibular longo. Ele se origina da parte proximal da fíbula e da membrana interóssea. Seu tendão delgado, que eventualmente se torna mais espesso em uma aponeurose, passa sobre a face dorsal do tarso e do osso metatarsal II até a articulação metatarsofalângica do segundo dedo (e também do primeiro dedo quando presente). Ele realiza a extensão do segundo e também do primeiro dedo, caso se fixe a ele, e auxilia na flexão do tarso (Fig. 4-101).

Músculos caudais da tíbia

Os extensores do tarso e os flexores dos dedos situam-se no lado caudal da tíbia. Eles emergem das extremidades distais do fêmur e/ou da extremidade proximal da tíbia e fíbula. Os extensores do tarso se inserem no calcâneo; os flexores dos dedos prosseguem até as falanges média e distal. Todos os músculos desse grupo são inervados pelo nervo tibial. Esse grupo (Tab. 4-8) compreende:

Extensores do tarso:

- Músculo gastrocnêmio (m. gastrocnemius);
- Músculo sóleo (m. soleus);

Flexores dos dedos:

- Músculo flexor superficial dos dedos (m. flexor digitorum superficialis);
- Músculo flexor profundo dos dedos (m. flexor digitorum profundus), que pode ser subdividido em **três cabeças**:
 - Músculo tibial caudal (m. tibialis caudalis);
 - Flexor lateral dos dedos (m. flexor digitorum lateralis, antigamente denominado m. flexor hallucis longus);
 - Flexor medial dos dedos (m. flexor digitorum medialis, antigamente denominado m. flexor digitorum longus).

O **músculo gastrocnêmio** é forte e se origina com duas cabeças a partir das faces caudolateral e caudomedial do fêmur, proximal aos côndilos. As cabeças terminam em um **tendão comum** (tendo gastrocnemius), o qual forma a parte principal do **tendão calcanear comum** (tendo calcaneus communis) e se insere no calcâneo (Figs. 4-102, 4-105, 4-107 e seguintes, 4-109 e 4-111 e seguintes).

Em carnívoros, a **cabeça medial** emerge do lábio medial da extremidade distal do fêmur e a **cabeça lateral** do lábio lateral. No gato, o músculo se origina da patela e da fáscia lata. Cada cabeça envolve um osso sesamoide proeminente, os ossos sesamoides lateral e medial do músculo gastrocnêmio, também chamados de fabelas. As duas cabeças seguem distalmente próximas ao tendão flexor superficial dos dedos e são unidas por uma forte lâmina tendinosa antes de se combinarem mais

Tabela 4-8 Extensores do tarso e flexores dos dedos

Nome Inervação	Origem	Inserção	Função
Músculo gastrocnêmio Nervo tibial	Distal no fêmur	Tuberosidade calcânea (tendão calcanear comum)	Extensor do tarso, flexor da articulação do joelho
Músculo sóleo Nervo tibial	Fíbula	Tendão calcanear comum	Extensor do tarso
Músculo flexor superficial dos dedos Nervo tibial	Fossa supracondilar, tuberosidade supracondilar lateral	Falange proximal e falange média	Flexor da articulação do joelho, flexor dos dedos, extensor do tarso
Músculo flexor profundo dos dedos – Músculo tibial caudal Nervo tibial	Fíbula e tíbia	Tendão flexor profundo dos dedos, falange distal	Flexor dos dedos
– Músculo flexor medial dos dedos Nervo tibial	Tíbia	Tendão flexor profundo dos dedos, falange distal	Flexor dos dedos
– Músculo flexor lateral dos dedos Nervo tibial	Fíbula e tíbia	Tendão flexor profundo dos dedos, falange distal	Flexor dos dedos

adiante distalmente para formar um tendão comum. O tendão de inserção passa sob o tendão flexor superficial e se insere sob esse último ao calcâneo. Uma **bolsa sinovial** se interpõe entre o tendão de inserção e o calcâneo.

No equino, o músculo gastrocnêmio emerge com duas fortes cabeças fusiformes, as quais contêm múltiplas intersecções tendíneas. Elas se originam, cobertas pelos músculos do grupo femoral caudal, a partir dos lados medial e lateral da fossa supracondilar do fêmur. As duas cabeças envolvem quase totalmente o tendão flexor superficial e se combinam distalmente para prosseguir como um único tendão resistente até o calcâneo, onde ele se insere sob o tendão flexor superficial.

O músculo gastrocnêmio realiza a extensão do tarso e auxilia na flexão do joelho.

O **músculo sóleo** é uma faixa muscular fraca, inexistente no cão. Em ruminantes e equinos, ela se origina da fíbula rudimentar proximal, se espalha na direção distocaudal e se funde com a cabeça lateral do gastrocnêmio até se tornar parte do tendão gastrocnêmio (Figs. 4-101 e 4-109).

O **músculo flexor superficial dos dedos** se origina na fossa supracondilar na face caudal do fêmur. Ele corre profundamente, envolvido entre as duas cabeças do gastrocnêmio (Fig. 4-101). Na metade da perna, ele se volta medialmente para uma posição mais superficial na face caudal. No calcâneo ele se amplia até formar uma **cobertura**, mantida em posição pelos retináculos medial e lateral. Uma **bolsa sinovial** se situa entre a cobertura e a tuberosidade calcânea (bursa subtendinea calcanei). O tendão flexor superficial dos dedos prossegue distalmente e se divide em um ramo para cada dedo funcional no tarso distal, o qual se insere na falange média. Na altura das articulações metatarsofalângicas, os tendões de inserção formam cilindros (**man-guito flexor**) como no membro torácico, os quais envolvem os

ramos correspondentes do tendão flexor profundo dos dedos. A parte distal do tendão flexor profundo dos dedos corresponde basicamente ao membro torácico.

Em carnívoros, o músculo flexor profundo dos dedos emerge na tuberosidade supracondilar lateral do fêmur firmemente unido à cabeça lateral do músculo gastrocnêmio (Figs. 4-88, 4-90 e 4-96). Na metade da tíbia, as fibras tendinosas do ventre muscular carnoso convergem para formar um tendão resistente, o qual passa medialmente ao redor do tendão gastrocnêmio até a face caudal da ponta do jarrete, onde ele forma uma cobertura ampla. O tendão prossegue sobre a face plantar do jarrete e se divide duas vezes na fileira distal dos ossos do tarso. Os quatro ramos resultantes se prolongam distalmente até os ossos metatarsais II ao V, em cujas falanges se inserem.

Em ruminantes e no suíno, os tendões terminais se inserem na falange média dos dedos principais.

No equino, o músculo flexor superficial dos dedos é quase inteiramente tendinoso e é o componente principal (tendo plantaris) do tendão calcanear comum (tendo calcaneus communis), a parte caudal do **aparelho recíproco**. O músculo flexor superficial dos dedos origina-se da fossa supracondilar do fêmur, onde está fixado intimamente à cabeça lateral do músculo gastrocnêmio. No terço distal da tíbia, ele contorna a face medial do tendão gastrocnêmio, ao qual se posiciona caudalmente. Ele se alarga na ponta do jarrete para formar uma cobertura sobre a tuberosidade calcânea e destaca uma faixa de cada lado da tuberosidade. Uma grande bolsa sinovial (bursa subtendinea calcanei) se interpõe entre a tuberosidade calcânea e o tendão flexor dos dedos, a qual pode ser puncionada a partir da face medial, cerca de 3 cm dorsais ao calcâneo. Mais adiante distalmente, ele se dispõe como no membro torácico e se fixa à falange média.

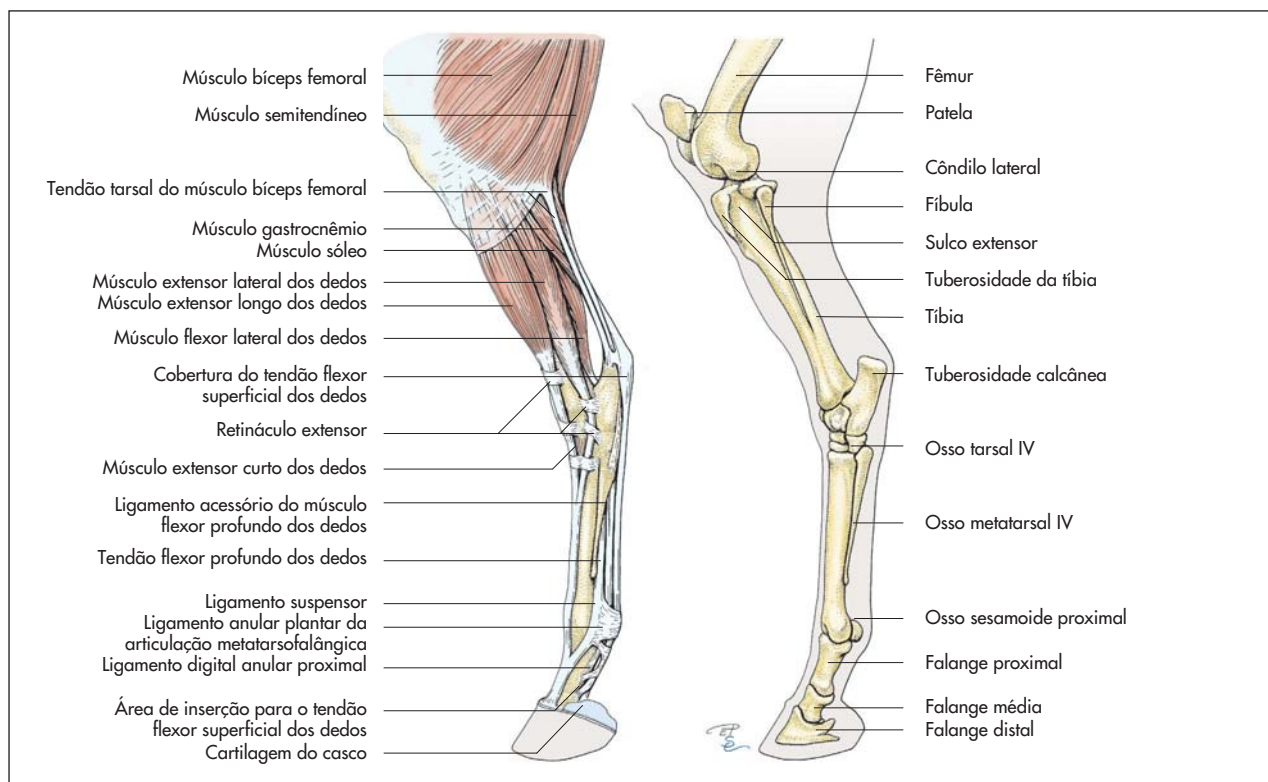


Figura 4-109 Músculos e esqueleto do membro pélvico do equino (representação esquemática, vista lateral).

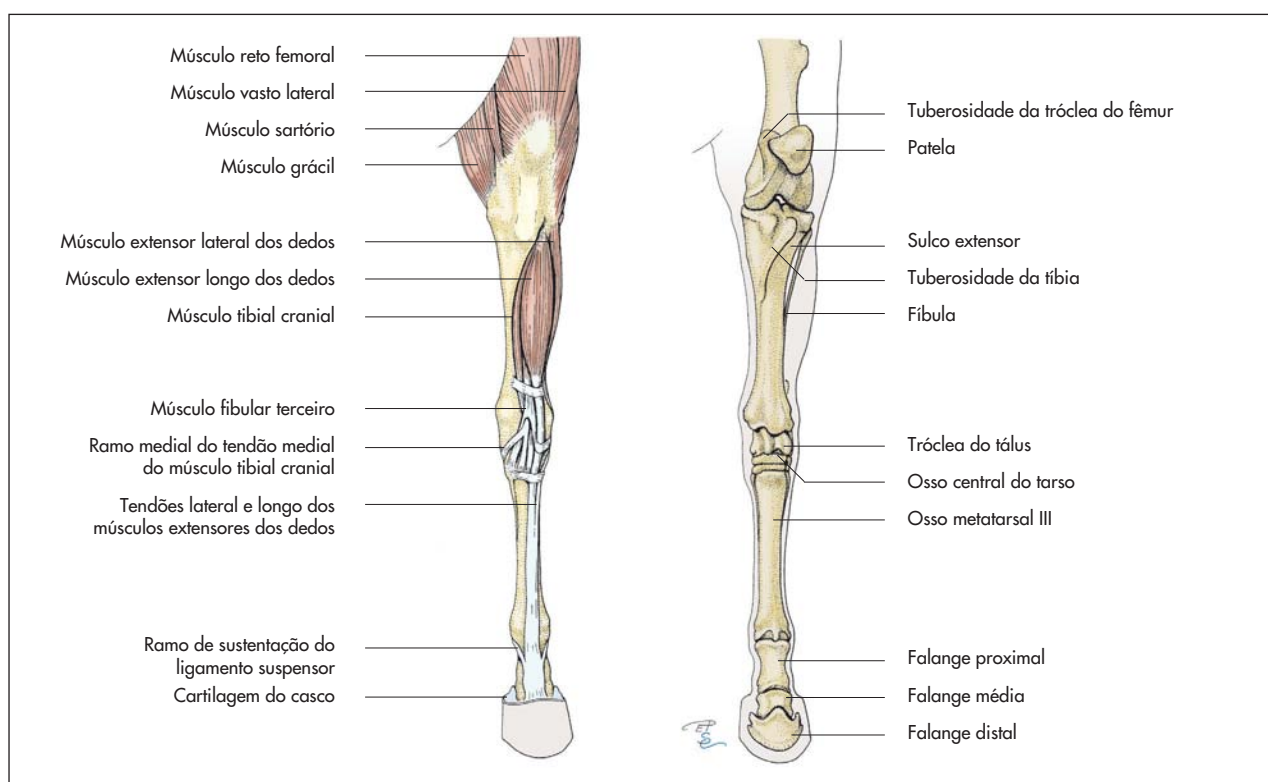


Figura 4-110 Músculos e esqueleto do membro pélvico do equino (representação esquemática, vista cranial).

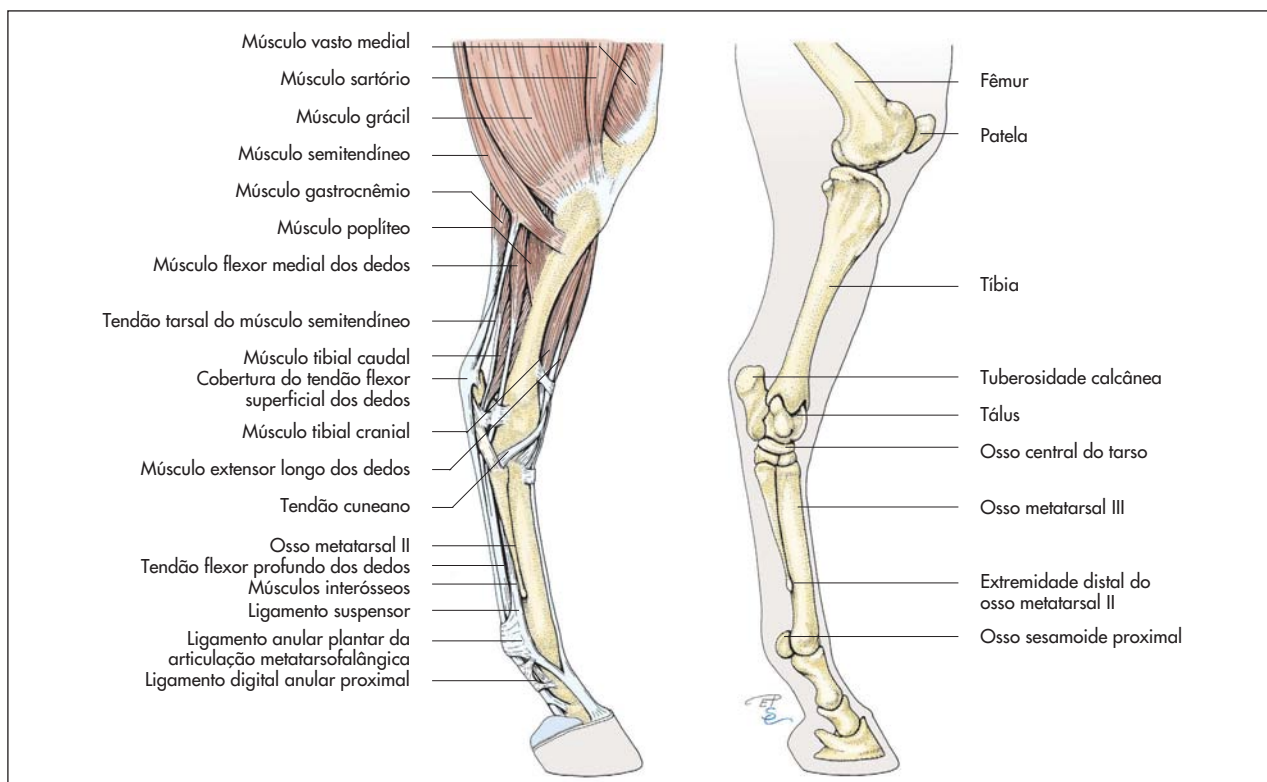


Figura 4-111 Músculos e esqueleto do membro pélvico do equino (representação esquemática, vista medial).

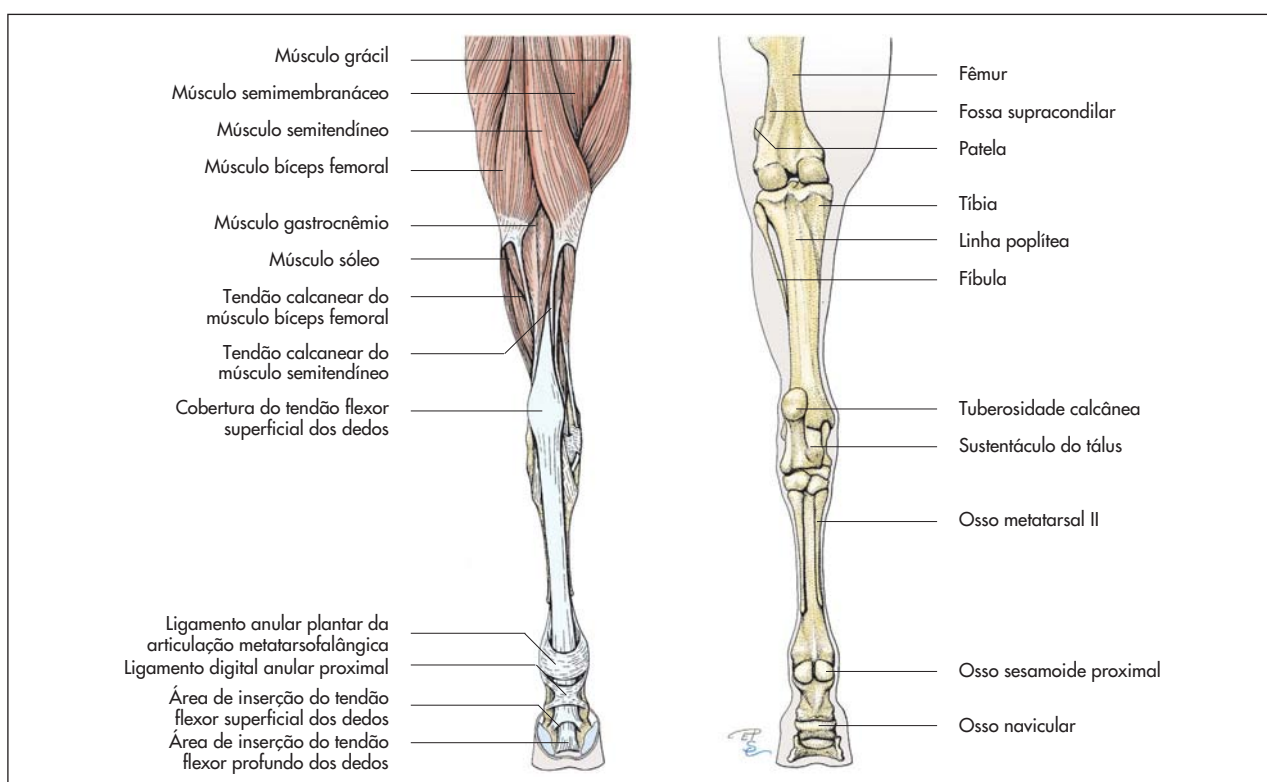


Figura 4-112 Músculos e esqueleto do membro pélvico do equino (representação esquemática, vista caudal).

O músculo flexor superficial dos dedos realiza a extensão dos dedos aos quais se insere, mas também auxilia na extensão do jarrete e na flexão do joelho. No equino, ele é um dos componentes principais da parte caudal do aparelho recíproco (Figs. 4-90, 4-98 e 4-99).

O **músculo flexor profundo dos dedos** (Figs. 4-101 a 4-103, 4-105, 4-107, 4-108, 4-109, 4-111 e 4-112) compõe-se de **três cabeças distintas**:

- Músculo tibial caudal (m. tibialis caudalis);
- Músculo flexor lateral dos dedos (m. flexor digitorum lateralis);
- Músculo flexor medial dos dedos (m. flexor digitorum medialis).

As três cabeças posicionam-se na face caudal da tíbia e da fíbula, de onde se originam. Elas se unificam para formar um forte tendão, o **tendão flexor profundo dos dedos**, seja na metade da perna ou distalmente ao tarso, dependendo da espécie. O tendão comum prossegue distalmente na face plantar do metatarso e se insere com um ramo para cada dedo funcional na face flexora das falanges distais e, desse modo, resulta em quatro tendões de inserção em carnívoros e no suíno, dois em ruminantes e um no equino. Os ramos individuais são envoltos em bainhas sinoviais na altura do tarso.

Em carnívoros, o músculo flexor lateral dos dedos ocupa o lado caudolateral da perna. Seu tendão resistente se funde com o tendão mais delgado do músculo flexor medial dos dedos na face plantar do tarso para formar o tendão flexor profundo. Ele se divide em quatro ramos que se inserem do segundo ao quinto dedo na metade do metatarso. Esses tendões de inserção são semelhantes aos ramos do tendão flexor profundo dos dedos do membro torácico.

O músculo flexor medial dos dedos situa-se medialmente ao músculo flexor lateral dos dedos e se origina na cabeça da fíbula e na linha poplíteica da tíbia. Seu tendão fino passa distalmente ao longo do tendão do músculo tibial caudal até o tarso, onde se une com o tendão do músculo flexor lateral dos dedos. O músculo tibial caudal é um músculo delgado, que se posiciona diretamente na face caudomedial da tíbia. Em carnívoros, seu tendão delicado se irradia na massa ligamentosa medial do tarso e não participa da formação do tendão flexor profundo dos dedos, como ocorre nas outras espécies domésticas.

Em ungulados, o músculo flexor lateral dos dedos se origina do côndilo tibial lateral e da face caudal da tíbia, coberto proximalmente pelo músculo tibial caudal. Seu tendão espesso se une com o tendão do músculo tibial caudal no terço distal da perna e então passa sobre o sustentáculo do tálus. Ao tendão comum junta-se o tendão do músculo flexor medial dos dedos na porção proximal do metatarso.

O músculo flexor medial dos dedos corre ao longo da face medial do músculo flexor lateral dos dedos e passa, como um tendão arredondado, sobre a face medial do tarso até o metatarso, onde se une ao tendão flexor profundo comum. O tendão flexor profundo dos dedos termina como o tendão correspondente do membro torácico. No equino, o tendão flexor profundo dos dedos passa sobre o osso sesamoide distal, onde sua passagem é facilitada pela **bolsa navicular** (bursa podotrochlearis), até inserir-se na falange distal. O flexor profundo flexiona os dedos e auxilia na extensão do tarso.

Músculos curtos dos dedos

Os músculos curtos dos dedos são semelhantes aos músculos que recebem a mesma denominação no membro torácico. De modo geral, esses músculos são bem-desenvolvidos em carnívoros, mas rudimentares ou ausentes nos outros mamíferos domésticos, com exceção dos músculos interósseos. Os músculos curtos dos dedos são:

- Músculo extensor curto dos dedos (m. extensor digitorum brevis);
- Músculo flexor curto dos dedos (m. flexor digitorum brevis);
- Músculos interflexores (mm. interflexorii);
- Músculos interósseos (mm. interossei);
- Músculos lumbricais (mm. lumbricales);
- Músculo quadrado plantar (m. quadratus plantae).

O **músculo extensor curto dos dedos** situa-se na face dorsal dos ossos do metatarso e lateralmente ao tendão extensor longo dos dedos. Trata-se de uma faixa muscular fraca em ruminantes e no equino, mais forte no suíno e em carnívoros. Nestes últimos, ele apresenta várias ramificações, que se inserem juntamente com os tendões correspondentes do tendão extensor comum depois de se combinarem com ramos dos músculos interósseos.

O **músculo flexor curto dos dedos** consiste em algumas fibras musculares no cão, mas compõe uma lâmina muscular mais ampla no gato, dentro do tendão flexor superficial. Os **músculos interflexores** são dois fascículos de músculos no cão e três no gato, os quais estão posicionados entre os tendões flexores profundo e superficial, prolongando-se desde a metade do tarso até as articulações metatarsofalângicas.

Os **músculos interósseos** e os **músculos lumbricais** são semelhantes a seus correspondentes no membro torácico.

O **músculo quadrado plantar** é mais forte no gato que no cão. Ele emerge da face lateral do calcâneo, se prolonga medio-distalmente até o tendão flexor profundo dos dedos e se irradia no tendão flexor medial dos dedos.

Estática e Dinâmica

J. Maierl, G. Weissengruber, Chr. Peham e H. E. König

5

Os animais estão sujeitos às mesmas leis da física que os objetos inanimados. A **estática** descreve os princípios de construção necessários para manter o **equilíbrio do corpo** em um estado de repouso ou em movimento. A **dinâmica** analisa o **movimento** do corpo durante a locomoção.

Há uma grande **variedade adaptativa** na construção do corpo entre espécies diferentes, refletindo as exigências determinadas por seu ambiente natural. Carnívoros, por serem predadores, precisam desenvolver uma velocidade considerável em distâncias curtas para que possam capturar sua presa, ao passo que o corpo dos herbívoros se especializou para sustentar grandes quantidades de comida de difícil digestão ao mesmo tempo em que continua a mover-se através de longas distâncias. Essas diferenças são exemplificadas pelo equino, caracterizado por seus mecanismos passivos de sustentação que lhe permitem carregar grandes pesos durante muito tempo sem que os músculos sofram fadiga. Esses mecanismos de sustentação não se desenvolveram no cão, o qual possui um peso corporal menor e cuja alimentação é de fácil digestão e composta por uma densidade maior de energia.

Além disso, as proporções dos membros – em particular a mão – são mais alongadas em herbívoros ungulígrados do que carnívoros digitígrados, o que permite percorrer uma **distância maior por passada**. Esse efeito evidencia o fato de que os tendões de inserção se fixam tipicamente ao esqueleto na área imediatamente próxima das articulações. Como exemplo, tomamos os músculos bíceps e tríceps (Fig. 5-2). Nos dois casos, os tendões de inserção se fixam ao esqueleto bastante próximos da articulação do cotovelo. Desse modo, a força de alavanca nos braços tem curto alcance: um deles se projeta do eixo de rotação pelo côndilo umeral até a tuberosidade radial, enquanto o outro chega à tuberosidade do olécrano. O braço de trabalho, no entanto, é mais comprido, já que inclui todo o membro distal. Como um músculo pode contrair apenas cerca de 30% de seu comprimento, tal disposição anatômica amplia a ação de alavanca da parte distal do membro. As partes respectivas se movem mais rápido, com um alcance maior.

O **alongamento dos membros** é facilitado pela disposição dos ventres musculares na metade proximal do membro. Como consequência, a parte distal do membro é relativamente mais leve e pode facilmente se mover com maior rapidez na fase de balanço da caminhada.

Essa solidez do membro e a ampliação do movimento são alcançadas ao custo de forças extremas nos músculos entre as superfícies articulares e no interior dos ossos.

Construção do tronco

Autores anteriores compararam a construção do eixo corporal com várias categorias de pontes. Estudos recentes indicam que esse conceito é falho e agora remetem à teoria mais precisa de “**arco e corda**” (Fig. 5-1). O “arco” é formado pelas **vértebras toracolumbares**, suas articulações e os ligamentos e músculos que as acompanham, sendo que estes últimos propiciam uma estrutura flexível. A “corda” é composta pelos **músculos abdominais**, em particular o músculo reto do abdome, o qual se prolonga do tórax à pelve. O arco se fixa indiretamente à corda através da interposição do esqueleto torácico cranialmente, e aos ossos pélvicos caudalmente.

A contração do músculo abdominal causa a **flexão do arco**, enquanto a contração dos músculos epiaxiais **deixa o arco reto**. Além disso, o peso das vísceras fixas à coluna vertebral tende a deixar o arco reto, enquanto, ao mesmo tempo, o peso das vísceras sobre os músculos abdominais flexiona o arco. A flexão do arco é auxiliada pelos **músculos protratores do membro torácico** e pelos **músculos retratores do membro pélvico**, enquanto seus músculos antagonísticos têm o efeito oposto. A elasticidade intrínseca da construção do tronco é complementada pela contração ativa de outros músculos, o que se torna evidente no equino, quando seu dorso não se curva sob o peso do cavaleiro. Na realidade ele se curva na direção dorsal como resultado do aumento da tensão na corda. A parte caudal da construção de arco e corda, a última vértebra lombar, se une ao **sacro**.

É possível ampliar a teoria do “arco e corda” à região cervical, onde a curva se volta na direção oposta à da região toracolumbar. As **vértebras cervicais** e suas articulações compõem o arco, enquanto o ligamento nual atua como a corda. O peso e o ato de abaixar a cabeça deixam o “arco” reto, ao passo que o **ligamento nual** o flexiona.

Membro torácico

A função principal dos membros torácicos é sustentar o peso do corpo, o que se reflete através da redução da estrutura esquelética da cintura escapular, onde permanece apenas a escápula, e em algumas espécies uma clavícula bastante reduzida. A escápula se fixa ao tronco na extremidade cranial da configuração de arco e corda mediante uma sinsarcose, sendo que músculos e tendões formam uma suspensão como uma tipoia para o tronco. Os mús-

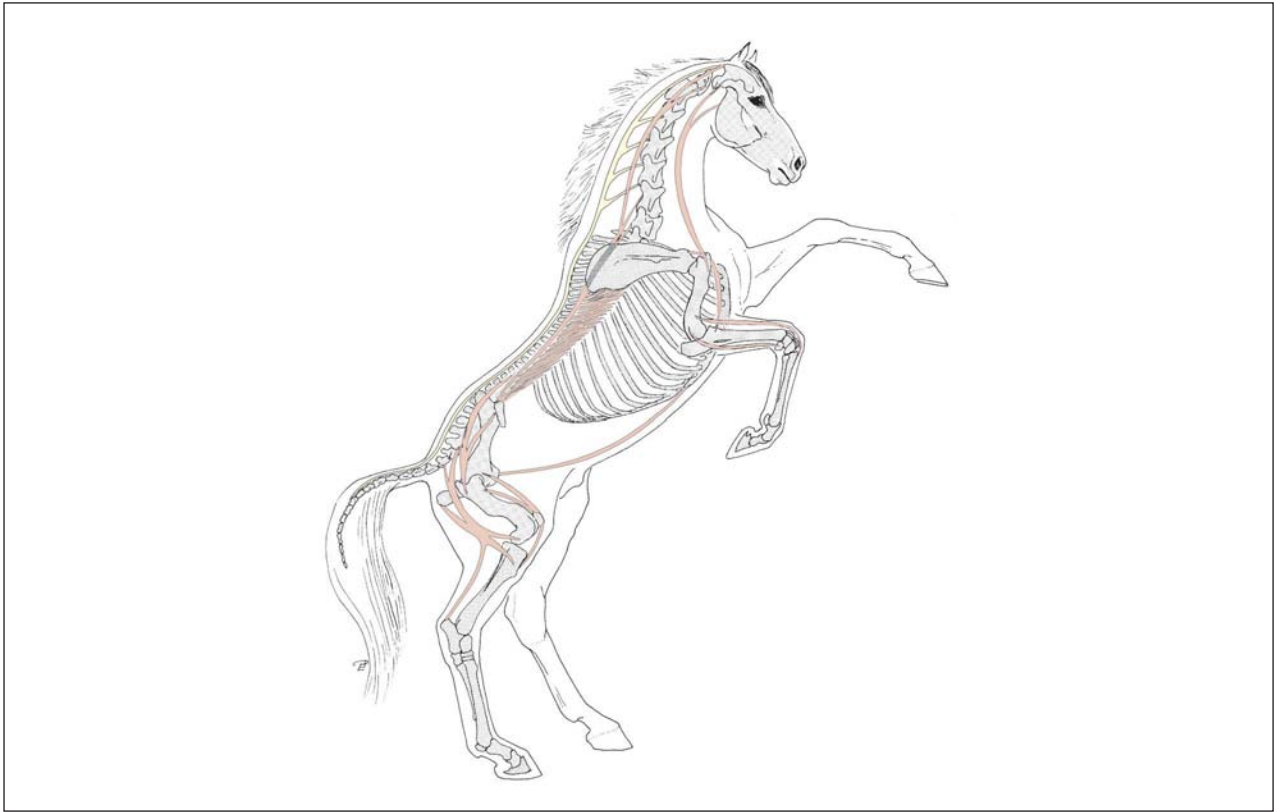


Figura 5-1 Construção “arco e corda” do equino durante empinamento (representação esquemática com músculos representados em vermelho), segundo Komarek, 1993.

culos serráteis ventrais formam um cavalete entre as duas escápulas, o qual permite que o tórax se eleve e se encaixe entre os ombros para que o animal se apoie sobre um lado sem o desvio correspondente dos membros torácicos a partir da perpendicular. A parte torácica do músculo serrátil ventral, com sua elevada concentração de tecido tendinoso, está bem-adaptada para sustentar o peso considerável com um mínimo de esforço muscular. Essa disposição anatômica permite que as forças significativas que ocorrem durante a postura ereta e a locomoção possam ser mantidas. As forças às quais os membros torácicos estão submetidos aumentam significativamente quando o animal atinge o chão após um pulo (Figs. 5-2 e 5-3).

Mesmo quando o animal está parado em pé, os músculos dos dois lados de cada articulação estão fazendo pequenos ajustes para manter o equilíbrio. Em animais de grande porte, essa ação resultaria em muito estresse para os tecidos musculares, portanto, um aumento na quantidade de tecido fibroso pode ser encontrado nos músculos de animais maiores, o que ajuda a resistir a essas forças. O movimento das articulações também é restrito pela disposição da fáscia e dos ligamentos e pelo formato das superfícies articulares. Essas estruturas limitam a amplitude de movimentos das articulações dos animais de grande porte para flexão e extensão, com exceção das articulações do ombro e coxofemoral. Em algumas articulações, como na articulação do cotovelo, os ligamentos colaterais se inserem excêntricamente e assim introduzem uma força que precisa ser superada antes que a articulação possa ser movimentada. Essa disposição impede a flexão causada pela depressão da articulação a partir do peso do animal.

O equino desenvolveu mecanismos de sustentação tendoligamentosos, o **mecanismo de estática e dinâmica** presente tanto nos membros torácicos como nos membros pélvicos, permitindo que essa espécie sustente seu peso corporal com um mínimo de esforço muscular, reduzindo a fadiga muscular (Figs. 5-2 e 5-3). O uso com eficiência desse mecanismo permite que o equino fique em pé durante longos períodos enquanto descansa. O sono reparador precisa estar acompanhado da posição deitada para remover o peso dos membros.

O peso do corpo tende a flexionar a articulação do ombro por meio da inserção do músculo serrátil ventral. Essa disposição existe para impedir a flexão do ombro, envolvendo a contração isométrica do músculo supraespal do antebraço e dos músculos bíceps braquiais, nos quais a tensão aumenta quando o ombro tende a ser flexionado, o que pode ocorrer apenas quando o bíceps braquial é impedido de flexionar a articulação do cotovelo, situação resultante de dois mecanismos. Os músculos flexores superficial e profundo dos dedos são tensionados pela dorsiflexão da articulação metacarpofalângica na posição normal de pé e, desse modo, resulta em um aumento da tensão passiva de seus componentes não elásticos para manter a extensão do cotovelo através de suas cabeças umerais. Outro fator fundamental para o mecanismo de fixação do ombro e do cotovelo é a contração isométrica do tríceps (Figs. 5-2 e 5-3).

O carpo é predisposto à sustentação de peso sem esforço, pois o eixo longo do rádio e do osso metacarpal III posiciona-se aproximadamente na mesma linha vertical. Ele é impedido de ceder para a frente pelo lacerto fibroso, uma faixa rígida que

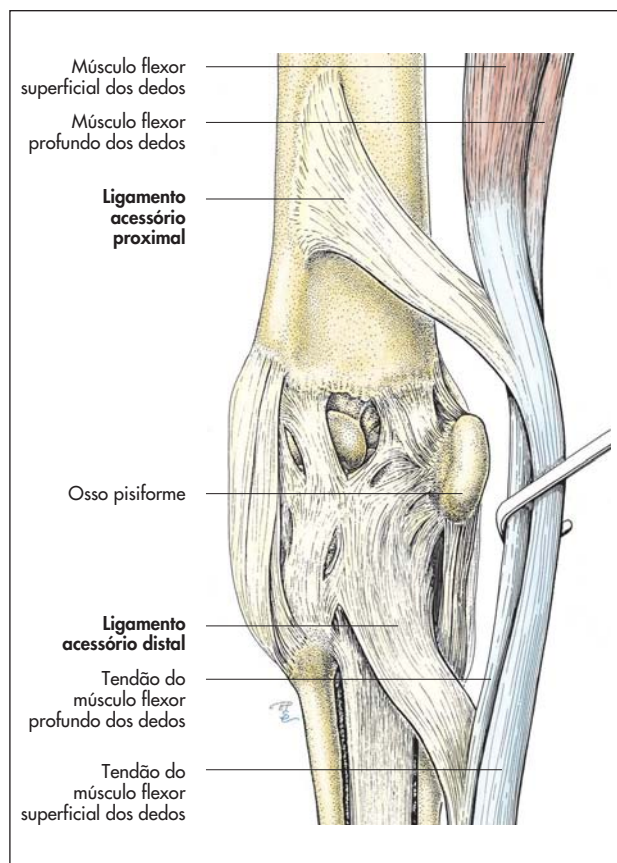


Figura 5-2 Ligamentos acessórios dos músculos extensores superficial e profundo dos dedos no membro torácico de um equino (representação esquemática).

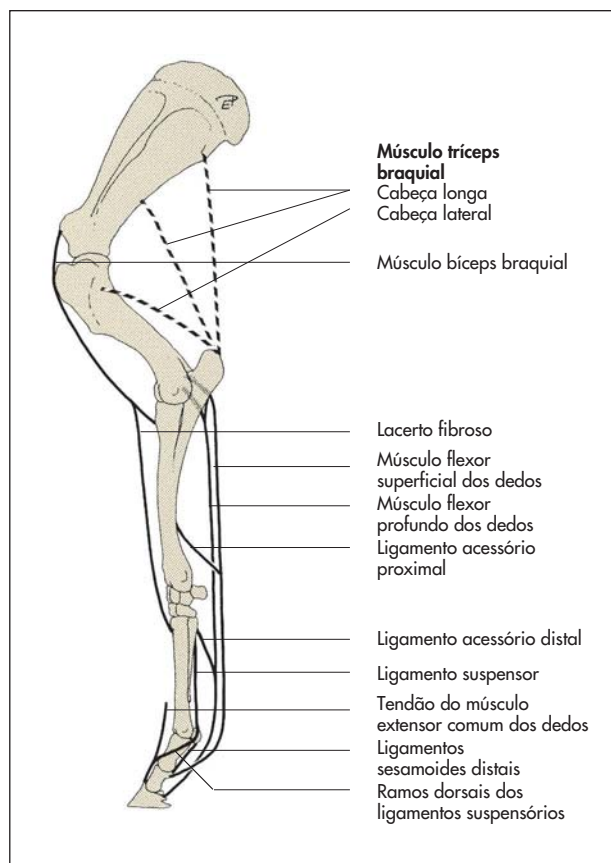


Figura 5-3 Mecanismo de estática e dinâmica do membro torácico de um equino (representação esquemática).

emerge do tendão de origem do bíceps. Ele prossegue dentro do ventre muscular imediatamente proximal à articulação do ombro, onde se separa do músculo bíceps e se une com a fáscia do antebraço e com o músculo extensor radial do carpo. Ao se inserir no osso metacarpal III, ele auxilia na estabilização da articulação do carpo. A tensão no bíceps é transmitida por esse sistema para auxiliar na extensão fixa do carpo (Figs. 5-2 e 5-3). A extensão excessiva do carpo é impedida pelos ligamentos na face palmar do carpo, pelos ligamentos do osso acessório e pelos ligamentos *check* (ligamentos acessórios dos tendões flexores profundo e superficial dos dedos). Os dois ligamentos *check* são mantidos sob tensão pela posição “neutra” superestendida da articulação metacarpofalângica.

Uma das características anatômicas principais do mecanismo de estática e dinâmica é o ligamento suspensor nas faces palmar e plantar do osso metacarpal/metatarsal III. Ele funciona como o suporte principal para a articulação metacarpofalângica, impedindo a superextensão excessiva e reduzindo a concussão dessa articulação durante a locomoção. Os ramos do ligamento suspensor que se projetam distalmente nos lados medial e lateral do dedo se inserem no processo extensor da falange distal e impedem que as articulações interfalângicas proximal e distal se curvem para frente. Os tendões flexores profundo e superficial dos dedos complementam a função do ligamento suspensor. Eles são restringidos pelo ligamento acessório entre a extremidade

distal do rádio e o tendão flexor superficial dos dedos (ligamento *check* proximal), e pelo ligamento acessório entre o carpo e o tendão flexor profundo dos dedos (ligamento *check* distal). O ligamento suspensor e os dois tendões flexores dos dedos operam em série. Como a articulação metacarpofalângica sofre extensão devido ao peso corporal, o ligamento suspensor se retesa, seguido pelo tendão flexor superficial dos dedos e então pelo tendão flexor profundo dos dedos.

Durante a locomoção, o membro torácico é elevado do solo pela musculatura da cintura escapular e pela flexão de todas as articulações através de seus músculos flexores. O membro flexionado é alongado pelo músculo braquiocefálico. Essa ação é complementada pelos músculos trapézio e omotransverso, os quais giram a extremidade distal da escápula no sentido cranio-dorsal e o ângulo caudal no sentido caudoventral, resultando na fase de balanço da locomoção. No final da fase de balanço, as articulações sofrem nova extensão pela ação do músculo tríceps braquial, do músculo extensor radial do carpo e dos músculos extensores dos dedos. Essa ação deixa o membro reto, projetado para a frente em relação ao ponto de partida, induzindo a fase de apoio da passada, durante a qual o peso do corpo é transportado sobre o membro estendido. A escápula sofre rotação na direção inversa causada pelo músculo latíssimo do dorso (grande dorsal), pelo músculo rombóideo e pelo músculo peitoral profundo. O tríceps é responsável pela extensão da articulação do cotovelo,

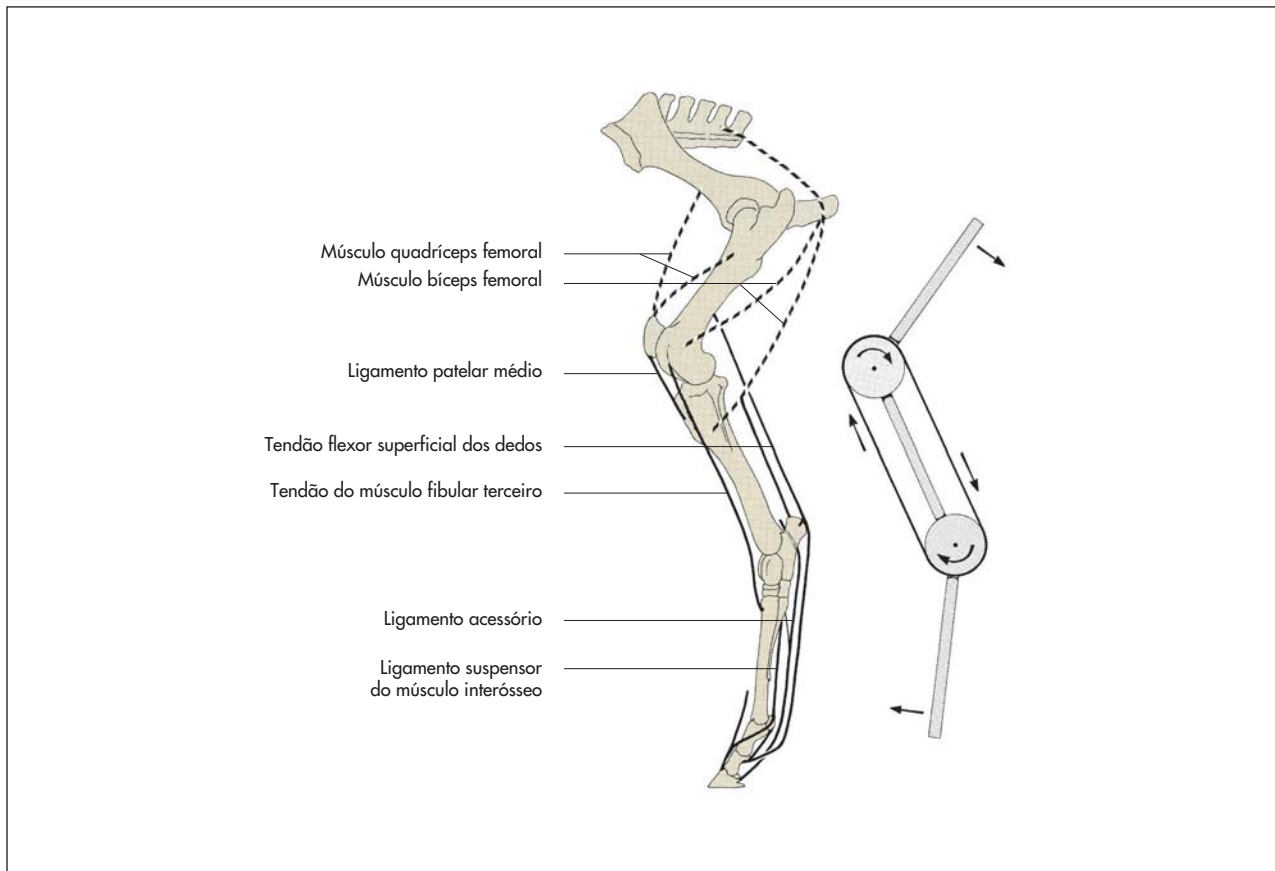


Figura 5-4 Aparelho recíproco do membro pélvico do equino (representação esquemática).

enquanto o músculo bíceps estende o ombro e, por meio do lacerto fibroso, estende também o carpo. A articulação metacarpo-falângica sofre extensão para além de sua posição normal. Pouco antes que o membro seja elevado do solo novamente, o tendão flexor superficial dos dedos e o ligamento suspensor se relaxam, enquanto a articulação interfalângica distal se projeta ao máximo; o tendão flexor profundo dos dedos e seu ligamento *check* são, desse modo, tensionados, o que faz com que as articulações falângicas se flexionem imediatamente quando o pé é levantado do solo.

Membro pélvico

A articulação sacroilíaca une o sacro e a pelve em uma ligação rígida, sendo que o sacro fica suspenso sobre a face interna das asas ilíacas, o que assegura uma transmissão eficaz do impulso do membro pélvico para o tronco. Como esse membro impulsiona a progressão do corpo, sua musculatura é mais bem-desenvolvida do que a musculatura do membro torácico. No equino, muitas modificações envolvendo **faixas de colágeno** derivadas do **tecido muscular** e **adaptações esqueléticas** servem para reduzir o esforço muscular associado à sustentação de peso e conectam o movimento das articulações tibiotarsal e do joelho: o mecanismo de bloqueio patelar e o aparelho recíproco, respectivamente. O primeiro resulta da disposição dos ligamentos patelares e os-

so, que pode resultar no bloqueio da patela e imobilização do joelho e, portanto, do jarrete. Na flexão e extensão normais da articulação do joelho, a patela desliza no sulco troclear. A extensão para além da extremidade proximal do sulco, juntamente com um giro medial da patela, faz com que a crista medial do fêmur se projete entre os ligamentos patelares medial e médio. A cartilagem parapatelar se curva sobre o tubérculo da tróclea e, desse modo, bloqueia o joelho na posição de extensão. Esse mecanismo permite que o equino descansa seu peso em um membro pélvico com o mínimo de esforço muscular. Conforme estudos recentes, esse mecanismo de bloqueio não é totalmente passivo. O músculo vasto medial mantém ativamente em posição o circuito medial formado pelos ligamentos patelares medial e médio, bem como a patela e a cartilagem parapatelar. Para liberar o mecanismo, o peso é deslocado para o outro membro e o músculo quadríceps femoral retrai a patela proximalmente. Através de um ténue giro lateral, a patela retorna para o sulco troclear. Caso a patela não possa ser desbloqueada, ou se o bloqueio ocorrer durante a deambulação, o joelho e o jarrete permanecem bloqueados em posição de extensão enquanto as articulações metatarsofalângica e interfalângicas proximal e distal são flexionadas e o equino arrasta o dedo.

Acredita-se que cavalos com uma conformação reta do membro pélvico e pôneis Shetland sofram predisposição para a fixação ascendente da patela. Outra modificação exclusiva do membro pélvico do equino é conhecida como o aparelho recípro-

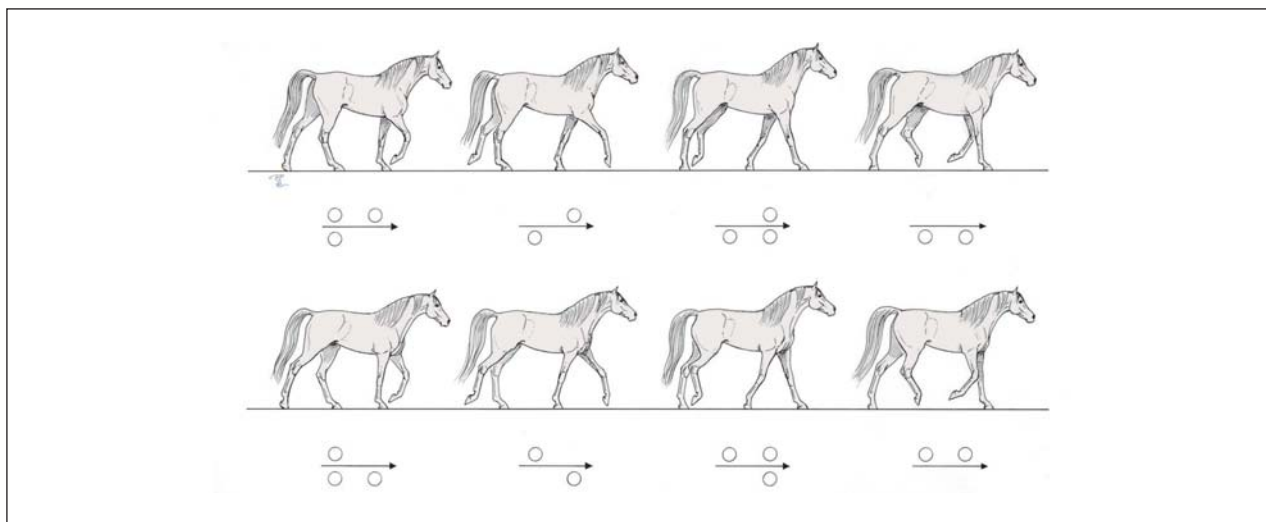


Figura 5-5 Fases do movimento durante a caminhada (representação esquemática).

co e conecta os movimentos do joelho e do jarrete (Fig. 5-3). Esse aparelho compõe-se cranialmente do músculo fibular terceiro, oposto caudalmente pelo gastrocnêmio e pelo músculo flexor superficial dos dedos. A fixação no músculo fibular terceiro garante que no animal normal a flexão da articulação metatarsofalângica deva ser acompanhada pela flexão do jarrete, enquanto os músculos caudais garantem que, quando houver extensão da articulação do joelho, a articulação tibiotarsal também sofra extensão.

Ao contrário do carpo, o tarso é sempre mantido inclinado. Portanto, o tendão flexor superficial requer fortes inserções tendíneas para estabilizar o tarso em sua posição “neutra”. Essa tarefa cabe à cobertura tendinosa que o tendão flexor superficial forma na altura da tuberosidade calcânea e suas fixações retinaculares.

A fixação e a estabilização da articulação metatarsofalângica e das articulações falângicas são semelhantes às do membro torácico.

O princípio de contração muscular no membro pélvico durante a locomoção é semelhante ao do membro torácico. No início da fase de balanço, as articulações do membro se flexionam e o membro se move para a frente mediante a contração do músculo tensor da fáscia lata, do músculo glúteo superficial, do músculo sartório e do músculo iliopsoas. O efeito abdutor do músculo iliopsoas é neutralizado pelos músculos no lado femoral medial (músculo sartório, músculo pectíneo, músculo grácil).

No final da fase de balanço, as articulações sofrem nova extensão. O quadríceps desempenha uma função importante, já que estabiliza o joelho. Durante a fase de apoio, o corpo é impulsionado para a frente por meio da contração dos extensores do quadril (músculo glúteo médio), do joelho (músculo quadríceps) e do jarrete (músculo gastrocnêmio), auxiliados pela musculatura femoral posterior, que mantém o joelho caudalmente em relação ao corpo em movimento para a frente.

Movimentos do corpo inteiro de um animal são o resultado de movimentos coordenados de partes corporais individuais, o que pode resultar em locomoção para a frente, para os lados ou para trás ou em movimentos sem alteração de localização, como sentar-se, deitar-se, rolar, levantar-se, empinar. O equino desenvolveu uma série de mecanismos de defesa, como o empi-

namento e o coice, que envolvem deslocar o centro de gravidade para liberar um ou dois membros do chão. Durante a locomoção, os membros são movidos em uma sequência repetitiva e regular, como resultado da ativação cíclica de grupos funcionais de músculos. Cada passada pode ser dividida em fase de apoio, durante a qual o pé está em contato com o solo, e em fase de balanço, durante a qual o pé não faz contato com o solo.

Andaduras

As andaduras naturais incluem passo, trote e galope. Alguns animais exibem outros tipos de deslocamento, como andadura, marcha picada, marcha batida e marcha lenta. Nos cavalos, cada andadura pode ser classificada como ordinária, calma ou alongada. O cânter (meio-galope) é um galope calmo.

O passo é uma andadura de quatro batidas. A sequência de batidas do casco pode ser descrita conforme o seguinte padrão: 1. posterior esquerdo, 2. anterior esquerdo, 3. posterior direito, 4. anterior direito. Durante o passo, dois pés estão sempre em contato com o solo. Não há período de suspensão.

O trote é uma andadura de duas batidas em que os pés anterior e posterior opostos atingem o solo ao mesmo tempo. O membro torácico direito e o membro pélvico esquerdo se movem ao mesmo tempo, como também o fazem o torácico esquerdo e o pélvico direito.

O galope alongado é uma andadura de quatro batidas, ao passo que o galope calmo, o cânter, apresenta um padrão de três tempos. O galope pode ser executado com condução do membro torácico esquerdo ou direito. Um animal normalmente altera a condução periodicamente. Alguns animais, no entanto, especialmente cães, alteram a condução na metade anterior sem alterar a metade pélvica imediatamente, de forma que podem atingir o solo com o membro pélvico do mesmo lado que o pé anterior de condução ao invés do pé posterior oposto. Em um equino com condução do anterior direito, a sequência é a seguinte: 1. anterior direito (suspensão), 2. posterior esquerdo, 3. posterior direito, 4. anterior esquerdo. O cânter é uma andadura de três tempos,

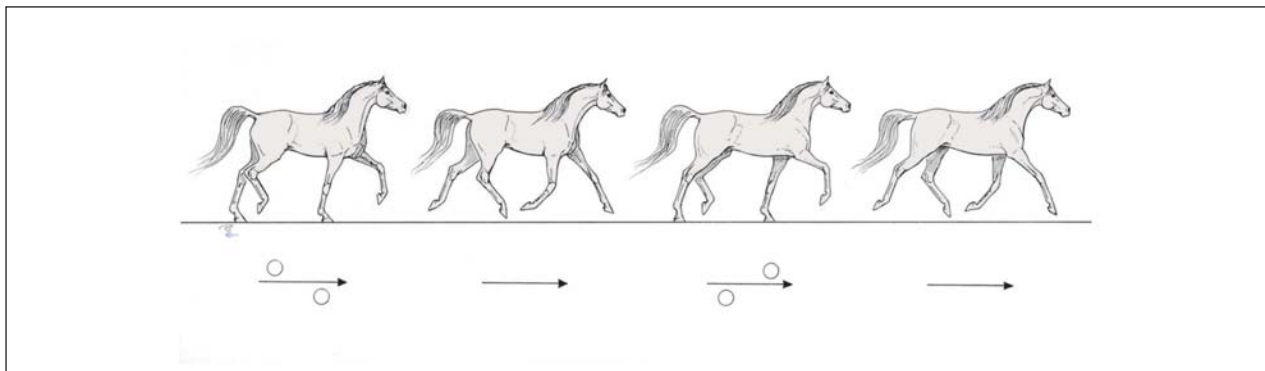


Figura 5-6 Fases do movimento durante o trote (representação esquemática).

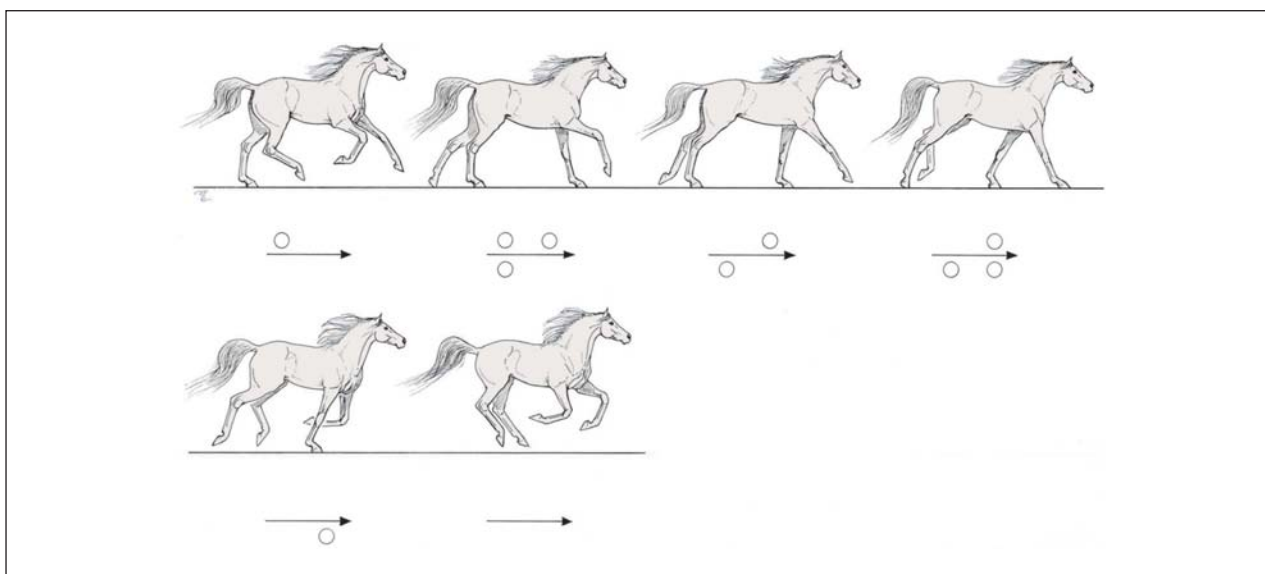


Figura 5-7 Fases do movimento durante o galope (representação esquemática).

muito semelhante ao galope, exceto pelo fato de que os dois membros pareados diagonais que não conduzem atingem o solo ao mesmo tempo. A batida única dos membros pareados ocorre entre as batidas sucessivas dos membros condutores não pareados. A sequência com condução do membro torácico direito é a seguinte: 1. anterior direito (suspensão), 2. posterior esquerdo, 3. posterior direito e anterior esquerdo juntos. O movimento para trás é executado com a andadura diagonal de duas batidas do trote. Os membros posterior esquerdo e anterior direito se movem ao mesmo tempo, como ocorre com o posterior direito e o anterior esquerdo.

Biomecanicamente, a ação dos membros durante a locomoção pode ser comparada a um pêndulo, o qual exibe uma compressão como a de uma mola, quando o membro entra em contato com o solo. Pesquisas recentes provaram que os movimentos pendulares dos membros durante a caminhada lembram a oscilação de um pêndulo, com a mesma distribuição de massa. Esse fenômeno de ressonância resulta em uma redução significativa do esforço muscular necessário para mover o membro para a frente. O tempo de oscilação dos membros fica cada

vez mais curto com o aumento da velocidade. Seria necessário aumento do esforço muscular para alcançar uma oscilação mais rápida. A uma certa velocidade, o animal muda a andadura para trote, que usa mecanismos semelhantes a uma mola, possibilitando uma oscilação de ressonância mais rápida com o mínimo de esforço muscular. Quando o pé atinge o solo, os músculos flexores do dedo sofrem tensão e são relaxados novamente; quando o pé deixa o solo, esses músculos atuam como molas axiais pareadas. Durante o galope, a oscilação de ressonância dos membros se torna ainda mais curta. Até três pernas podem estar em contato com o chão ao mesmo tempo, atuando como molas axiais, de forma semelhante ao trote. Quando o animal muda para uma andadura mais rápida, a duração da passada se torna mais curta e aumenta a área percorrida. Isso é resultado do fenômeno de ressonância descrito, o qual auxilia o animal a alcançar uma determinada velocidade com o menor esforço muscular.

Além dos mecanismos de mola dos membros, a flexão e a extensão rítmicas da coluna vertebral torácica e lombar auxiliam a locomoção.

Cavidades do Corpo

H. E. König, W. Pérez e H.-G. Liebich



A maioria dos órgãos internos (ou vísceras) se localiza na cavidade corporal, mas está em contato direto com o ambiente por meio da boca, nariz, ânus, vagina ou uretra. Embora a cavidade corporal primária ainda seja única durante o estágio embrionário, ela se divide no estágio fetal por meio da continuação do desenvolvimento do septo transversal (septum transversum) no diafragma (diaphragma): na cavidade torácica e na cavidade abdominal com a parte cranial aberta contígua no sentido caudal da cavidade pélvica.

O Capítulo “Introdução e Anatomia Geral” fornece uma descrição detalhada das camadas anatômicas e semelhanças estruturais das vísceras.

As vísceras possuem funções vitais, são complexas e multifuncionais quanto à sua estrutura e têm uma interação vital com todo o sistema corporal. As vísceras podem ser resumidas do seguinte modo:

- **Sistema digestório** (apparatus digestorius):
 - Ingestão de alimentos, desintegração mecânica e decomposição química;
 - Reabsorção e síntese de produtos metabólicos;
 - Excreção de partículas alimentares indigeríveis;
- **Sistema respiratório** (apparatus respiratorius):
 - Sentido de olfato;
 - Vocalização;
 - Troca de gases entre ar e sangue;
- **Órgãos urinários** (organa urinaria):
 - Equilíbrio da quantidade de água e sais;
 - Excreção de substâncias residuais;
 - Regulação endócrina da circulação;
- **Órgãos reprodutores** (organa reproductiva):
 - Formação e amadurecimento dos gametas masculinos e femininos;
 - Transporte de gametas;
 - Segmentos de armazenamento de gametas;
 - Locais de produção endócrina;
- **Vasos sanguíneos e linfáticos** (systema cardiovasculare et organa lymphopoetica);
- **Sistema nervoso periférico** (systema nervosum periphericum);
- **Glândulas endócrinas** (glandulae endocrinae).

Os órgãos neurais da cabeça e os órgãos caudais na cavidade pélvica retroperitoneal não estão integrados a essas grandes cavidades corporais. Eles preenchem cavidades ósseas do crânio e da pelve, respectivamente.

Estabilidade posicional dos órgãos nas cavidades corporais

Os órgãos nas cavidades corporais estão conectados ao revestimento da cavidade corporal por meio de membranas serosas duplas – na maioria dos casos elas funcionam como suporte. Elas também podem conectar dois órgãos e passam a receber a denominação de pregas (plicae). Em regiões especiais, órgãos grandes e ocos podem estar conectados diretamente à parede corporal por meio de aderências de tecido conectivo, como por exemplo o rúmen em ruminantes, ou o ceco no equino.

Além disso, essas membranas serosas duplas têm uma função de sustentação e estabilização, especialmente pelo fato de conterem fibras colágenas que são orientadas de acordo com as leis de pressão e tensão. Essas funções são complementadas por elementos elásticos, os quais são também elementos funcionais nas paredes de artérias aferentes. Um exemplo dessa função estabilizadora é o reposicionamento dos segmentos intestinais de volta para suas posições originais.

Nesse contexto, especialmente os ramos da artéria mesentérica cranial (a. mesenterica cranialis) do equino (veja também o Capítulo 7 “Sistema Digestório”, Fig. 7-94) asseguram a estabilidade da posição de segmentos do colo, do ceco e do jejuno. Perturbações nessas funções especializadas de sustentação e estabilização podem levar a sintomas expressivos durante cólicas.

Todas essas estruturas podem garantir a estabilidade posicional apenas até certo ponto. Os órgãos viscerais estão em movimento constante como resultado do movimento dos animais, da respiração, da pressão abdominal, como também da peristalse.

Essas alterações de posição, assim como o deslizar de um órgão contra o outro, só são possíveis graças ao fluido da pleura e do peritônio, produzido constantemente pela túnica serosa* na parede das cavidades corporais e na superfície dos órgãos. As cavidades corporais podem ser comparadas a grandes “banheiras” revestidas por serosa, nas quais os órgãos “nadam”. Além da formação e excreção do fluido seroso, a pleura e o peritônio também podem reabsorvê-lo. Este é um pré-requisito para o equilíbrio fisiológico na mobilidade dos órgãos.

* N. de R.T. As serosas se regeneram rapidamente, o que lhes confere alto poder de cicatrização, podendo ocasionar as chamadas aderências cirúrgicas. Pelo mesmo motivo, o cirurgião pode se utilizar desta característica para proteção das vísceras nas suturas.

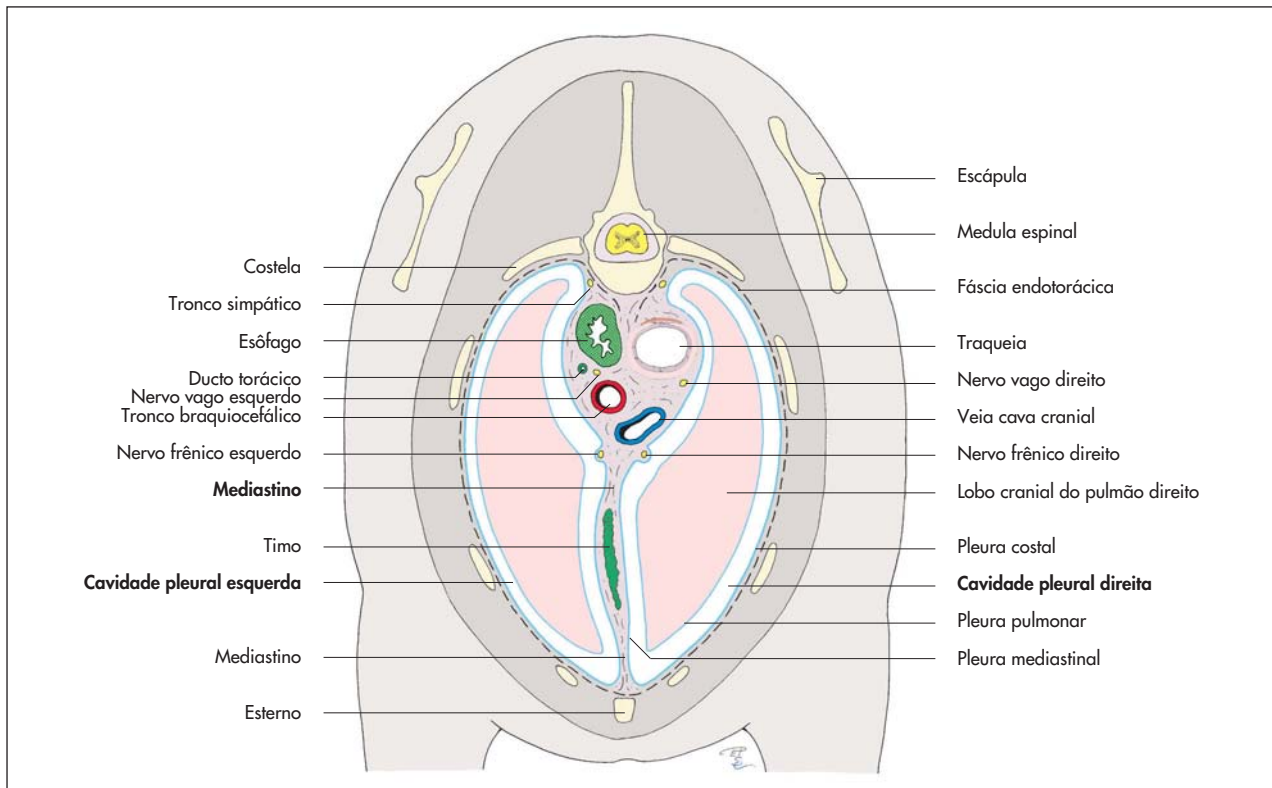


Figura 6-1 Secção transversal da cavidade pleural canina na altura do mediastino cranial (representação esquemática, vista caudal, espaços serosos aumentados).

Distúrbios desse equilíbrio podem levar a ascites (“barriga d’água”) ou aderências patológicas de órgãos adjacentes seguidas por disfunção.

Cavidade torácica (cavum thoracis)

A cavidade torácica situa-se dentro da **caixa torácica**. Ela tem início na abertura torácica cranial (apertura thoracis cranialis) e termina na abertura torácica caudal (apertura thoracis caudalis). A **cavidade peitoral** (cavum pectoris) é a região da cavidade torácica cranial ao diafragma. A região da cavidade torácica caudal ao diafragma é a **parte intratorácica** da cavidade abdominal (Figs. 6-12 e seguintes).

A cavidade torácica contém duas **cavidades pleurais** (cava pleurae), as quais se situam à esquerda e à direita do mediastino. Cada cavidade envolve um dos pulmões (Figs. 6-1 e seguintes) e é revestida com uma **membrana serosa (pleura)**. Com início no hilo pulmonar e através do ligamento pulmonar, a pleura se prolonga desde a parede torácica até cobrir os pulmões. O diafragma e o mediastino também são cobertos por pleura. A fáscia endotorácica situa-se sob a pleura e também se prolonga para dentro do **mediastino**. A pleura se divide em regiões conforme a localização (Figs. 6-1 e seguintes):

- **Pleura parietal** (pleura parietalis):
 - Pleura costal (pleura costalis) que reveste a área formada pelas costelas);

- Pleura mediastinal (pleura mediastinalis) com a pleura pré-cardíaca, pericardíaca e pós-cardíaca;
- Pleura diafragmática (pleura diaphragmatica);
- **Pleura visceral** (pleura visceralis):
 - Pleura pulmonar (pleura pulmonalis).

A cavidade torácica contém os seguintes nichos ou espaços:

- **Recesso mediastinal** (recessus mediastini);
- **Recesso costodiafragmático** (recessus costodiaphragmaticus);
- **Cúpula pleural** (cupula pleurae).

O **recesso mediastinal** (recessus mediastini) faz limite cranial com o pericárdio, caudal com o diafragma, no lado direito com a veia cava caudal e seu mesentério, e no lado esquerdo, com o mediastino (Fig. 6-3). Na margem entre a pleura costal e a pleura diafragmática, está o **recesso costodiafragmático** (recessus costodiaphragmaticus). Esse espaço é preenchido pelos pulmões durante a inspiração. Cada pleura dos lados direito e esquerdo termina cranialmente em um saco abobadado, a **cúpula pleural** (cupula pleurae), que nos carnívoros e nos ruminantes se projeta de um a dois dedos além da abertura torácica cranial na direção cranial.

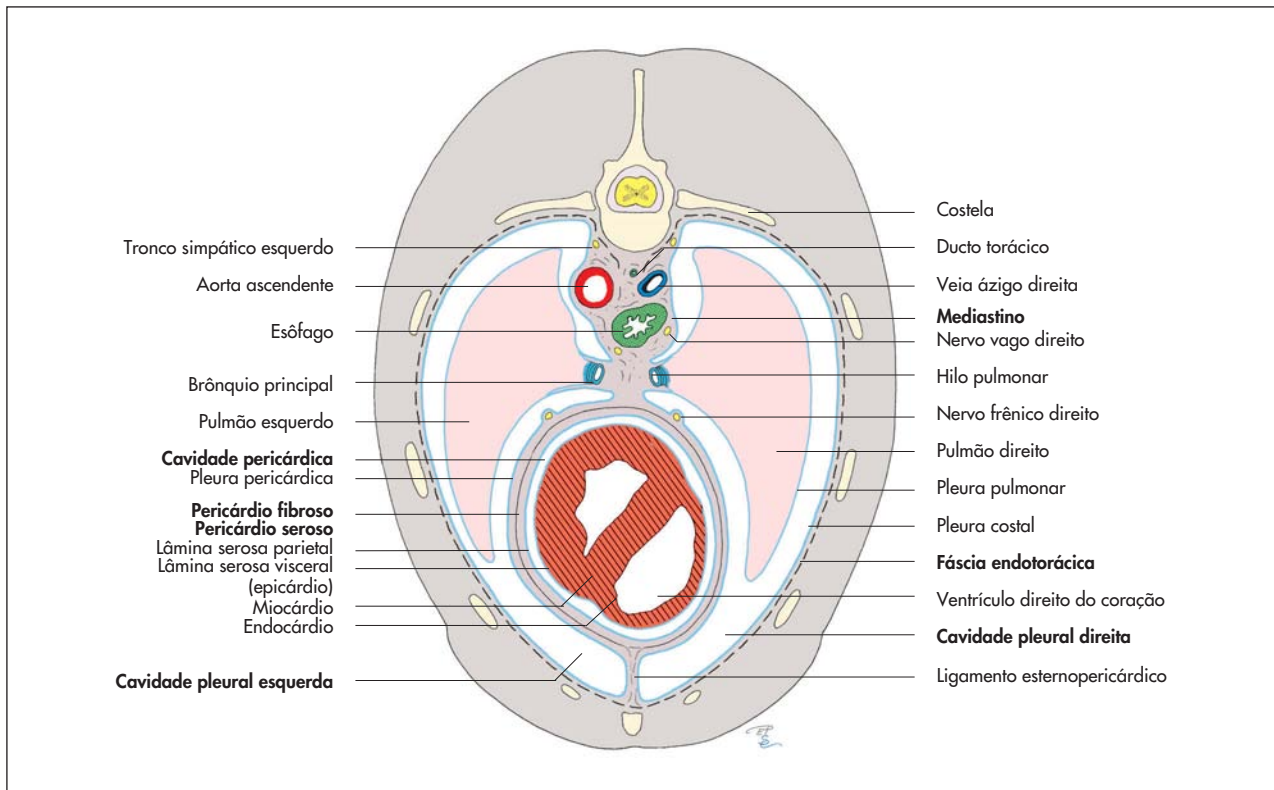


Figura 6-2 Secção transversal da cavidade pleural canina na altura do mediastino médio (representação esquemática, vista caudal, espaços serosos aumentados).

Mediastino (mediastinum)

O mediastino é o espaço entre as pleuras mediastinais direita e esquerda (Figs. 6-1 e seguintes).

Ele pode ser dividido em três partes:

- Mediastino cranial ou pré-cardíaco (mediastinum craniale);
- Mediastino médio ou cardíaco (mediastinum medium seu cardiale);
- Mediastino caudal ou pós-cardíaco (mediastinum caudale).

O **mediastino cranial** (mediastinum craniale) se inicia na abertura torácica cranial (apertura thoracis cranialis) (Fig. 6-1). O suprimento sanguíneo e a inervação passam pelo mediastino cranial desde a cavidade torácica até a cabeça e os constituintes craniais, bem como até a parede cranial da cavidade:

- Tronco braquiocefálico (truncus brachiocephalicus);
- Artéria e veia subclávias esquerda e direita (a. et v. subclavia sinistra et dextra);
- Tronco costocervical esquerdo e direito (truncus costocervicalis sinister et dexter);
- Segmento caudal das artérias vertebrais (aa. vertebrales);
- Tronco bicarotídeo (truncus bicaroticus);
- Artéria e veia torácicas internas esquerda e direita (a. et v. thoracica interna sinistra et dextra);

- Veia cava cranial (v. cava cranialis);
- Troncos simpáticos esquerdo e direito (truncus sympathicus sinister et dexter);
- Gânglios estrelados ou cervicotorácicos (ganglion stellatum ou cervicothoracicum sinister et dextrum);
- Nervos vagos esquerdo e direito (n. vagus sinister et dexter);
- Nervos frênicos esquerdo e direito (n. phrenicus sinister et dexter);
- Nervos laríngeos caudais ou recorrentes esquerdo e direito (n. laryngeus caudalis ou recurrens sinister et dexter);
- Ducto torácico (ductus thoracicus, que também pode ser observado no lado esquerdo);
- Corpo dos troncos jugulares (trunci jugulares).

No mediastino cranial, o músculo longo do pescoço (m. longus colli) segue ao longo das faces ventrais das cinco a seis primeiras vértebras torácicas, onde também se localizam os nervos, os vasos linfáticos, as veias, a **traqueia** e o **esôfago**. Em animais jovens, o **tímo** também se encontra no mediastino cranial.

O **mediastino médio ou cardíaco** (mediastinum medium seu cardiale) contém o coração no **pericárdio**, os grandes vasos sanguíneos na **base do coração**, o **ducto torácico**, o **esôfago** e a **traqueia** (Figs. 6-2 e 6-3). No 5º espaço intercostal, a traqueia se bifurca nos **dois brônquios principais** (bifurcatio tracheae). Apenas no suíno e nos ruminantes há um brônquio

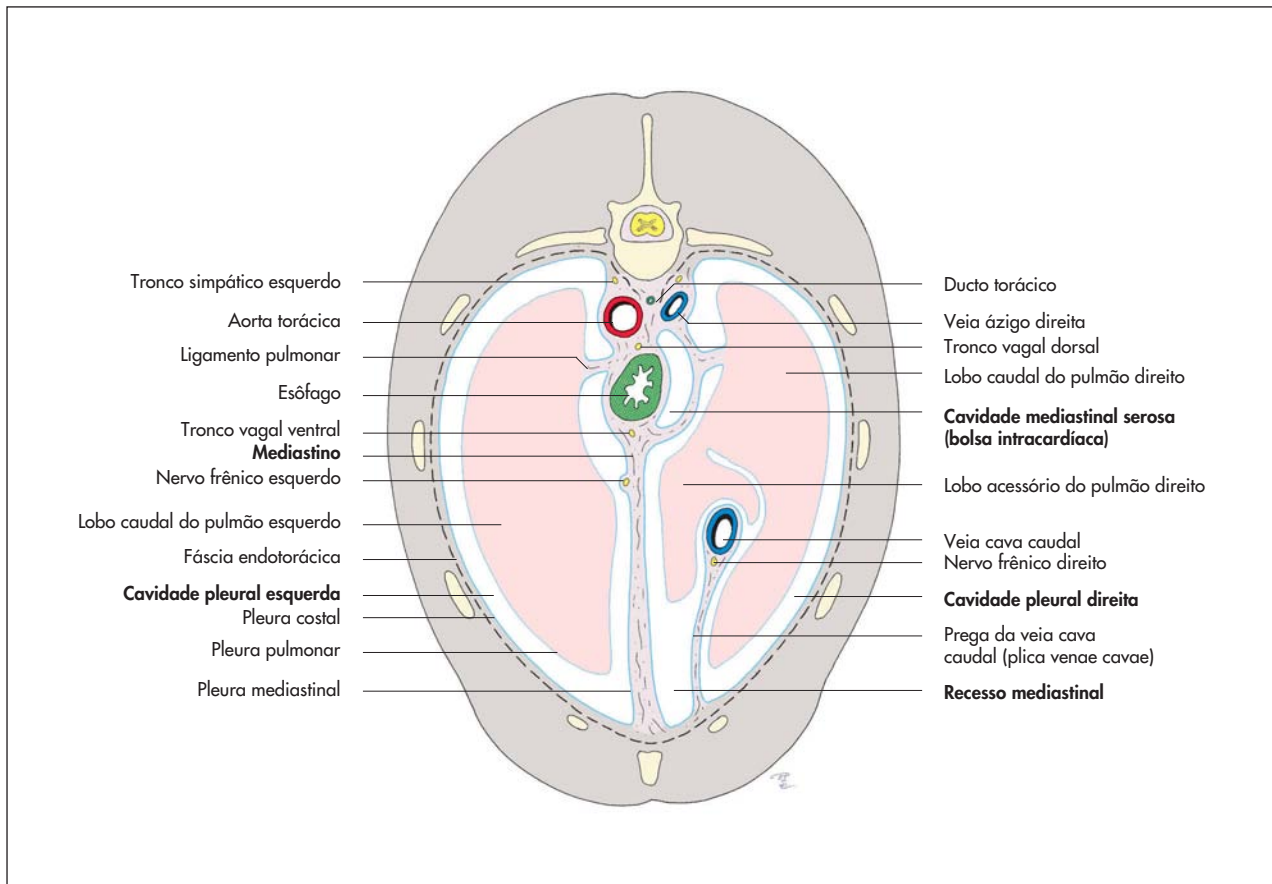


Figura 6-3 Secção transversal da cavidade pleural canina na altura do mediastino caudal (representação esquemática, vista caudal, espaços serosos aumentados).

extra, o **brônquio traqueal**, que se destaca do lado direito da traqueia antes da bifurcação. Como mencionado anteriormente, o **timo** se situa no mesmo local em animais jovens. Os seguintes vasos sanguíneos e nervos correm através do **mediastino médio** (Fig. 6-2):

- Aorta ascendente (aorta ascendens) com arco aórtico (arcus aorticus);
- Tronco pulmonar (truncus pulmonalis);
- Veias pulmonares (vv. pulmonales);
- Tronco da veia ázigo (v. azygos);
- Extremidades da veia cava cranial e caudal (v. cava cranialis et caudalis);
- Tronco broncoesofágico (truncus broncho-oesophageus);
- Artéria e veia torácicas internas direita e esquerda (a. et v. thoracica interna dextra et sinistra);
- Ducto torácico (ductus thoracicus);
- Tronco simpático direito e esquerdo (truncus sympathicus dexter et sinister);
- Nervo vago direito e esquerdo (n. vagus dexter et sinister);
- Nervo laríngeo recorrente ou caudal esquerdo (n. laryngeus caudalis ou recurrens sinister);
- Nervo frênico direito e esquerdo (n. phrenicus dexter et sinister).

O **mediastino caudal** ou **pós-cardíaco** (mediastinum caudale) se expande entre o coração e o diafragma (Fig. 6-3). A aorta corre através do segmento dorsal do mediastino caudal em seu caminho até o diafragma. Ventralmente à aorta encontra-se o esôfago, acompanhado pelos **troncos dorsal e ventral do nervo vago**. O **nervo frênico esquerdo** passa próximo ao mediastino no caminho até o diafragma.

Os lobos pulmonares caudais se fixam ao mediastino caudal e ao diafragma através do **ligamento pulmonar** (ligamentum pulmonale) (Fig. 6-3). Em equinos e em cães desnutridos, o mediastino caudal apresenta orifícios. No ligamento pulmonar direito, encontra-se a **cavidade mediastinal serosa**, denominada **cavum mediastini serosum** (bolsa intracardiaca, Fig. 6-3), a qual se desenvolve durante a diferenciação fetal a partir do recesso pneumoentérico cranial na cavidade primária unificada toracoabdominal. Com o desenvolvimento do diafragma a partir do septo transverso perpendicular e o crescimento subsequente em direção à parede da cavidade dorsal, a parte cranial da bolsa intracardiaca é separada da cavidade abdominal. O segmento cranial desse espaço permanece na cavidade torácica para o resto da vida e é revestido com peritônio (cavum mediastini serosum = bolsa intracardiaca). Essa área é ampla no gato, no cão e no suíno.

A **veia cava caudal** corre para a direita do mediastino caudal suspensa em seu próprio mesentério, a **prega da veia**

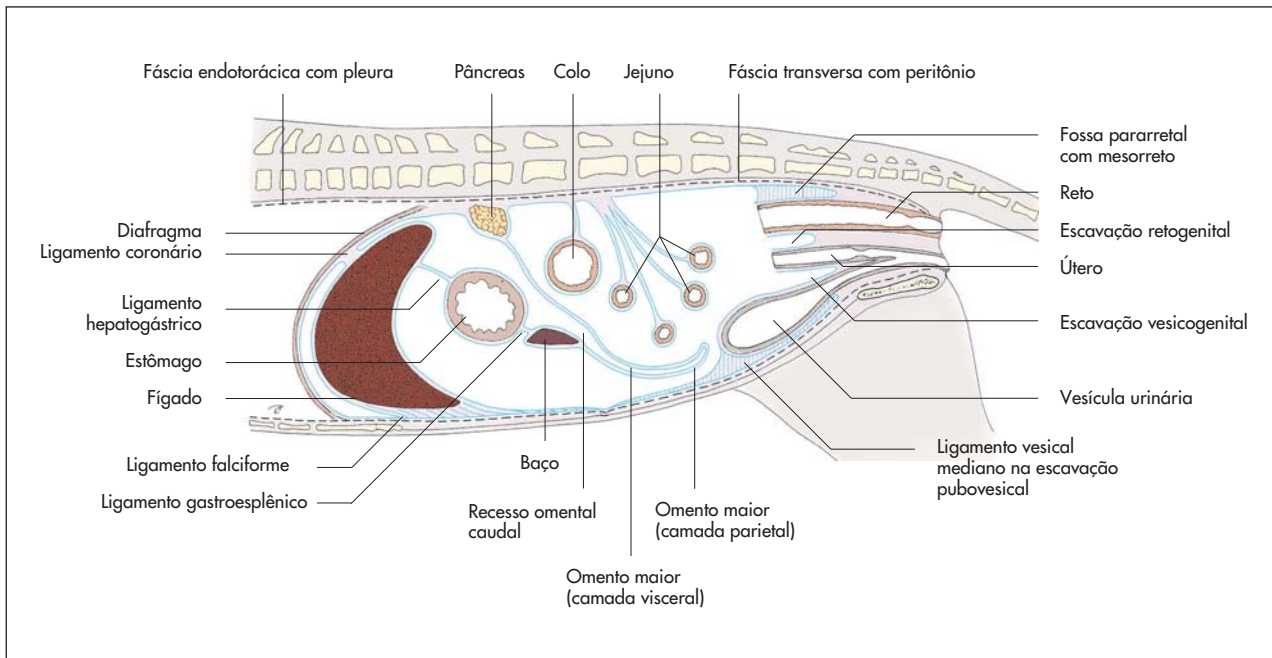


Figura 6-4 Ilustração do peritônio na cavidade abdominal e pélvica do gato (representação esquemática, secção mediana).

cava (plica venae cavae), acompanhada pelo **nervo frênico direito** (Fig. 6-3). A prega de veia cava ajuda a formar um recesso revestido de uma camada serosa, o **recesso mediastinal** (recessus mediastini), o qual é ocupado pelo lobo acessório do pulmão direito. Em carnívoros e no suíno, apenas uma parte do lobo acessório está contida nesse recesso, enquanto em ruminantes e no equino o recesso é ocupado por todo o lobo acessório.

Os seguintes vasos e nervos atravessam o **mediastino caudal**:

- Aorta torácica (aorta thoracica);
- Veia ázigos (v. azygos);
- Troncos simpáticos esquerdo e direito (truncus sympathicus sinister et dexter);
- Nervos esplâncnicos maior e menor esquerdo e direito (n. splanchnicus major et minor sinister et dexter);
- Ducto torácico (ductus thoracicus);
- Troncos vagais dorsal e ventral (truncus vagalis dorsalis et ventralis);
- Nervo frênico esquerdo (n. phrenicus sinister; o nervo frênico direito corre dentro da prega da veia cava);
- Veia cava caudal à direita do mediastino;
- Artéria torácica interna esquerda e direita (a. thoracica interna sinistra et dextra).

Linfonodos do mediastino

Os linfonodos do mediastino pertencem ao **linfocentro mediastinal**. Entre os linfonodos, estão os **linfonodos mediastinais craniais** (lymphonodi mediastinales craniales), os **linfonodos**

mediastinais médios (lymphonodi mediastinales medii) acima da base do coração e os **linfonodos mediastinais caudais** (lymphonodi mediastinales caudales). Os linfonodos mediastinais inexistem no cão e no gato. No bovino, esses linfonodos formam estruturas substanciais localizadas entre a aorta e o esôfago. O edema desses linfonodos pode comprimir o lúmen do esôfago. O **linfocentro brônquico** situa-se no hilo do pulmão e compõe-se dos linfonodos traqueobronquiais direito, esquerdo e central (lymphonodi tracheobronchiales dextri, sinistri et medii). Espécies com o brônquio traqueal adicional, os ruminantes e os suínos, também apresentam **linfonodos traqueobronquiais craniais** (lymphonodi tracheobronchiales craniales) adjacentes a esse brônquio (para mais informações, consulte o Capítulo 8, “Sistema Respiratório”).

Cavidade abdominal e cavidade pélvica (cavum abdominalis et pelvis)

A cavidade abdominal e a parte cranial da cavidade pélvica são revestidas com **peritônio**. O peritônio forma um saco, criando a **cavidade peritoneal** (cavum peritonei). Externamente ao peritônio, há a ampla **fâscia interna do tronco** (fascia trunci interna). As cavidades abdominal e pélvica são conectadas por uma abertura ampla (Figs. 6-4 e seguintes). A margem entre as duas está definida pela tênue **linha terminal da pelve** (linea terminalis). A margem cranial da cavidade abdominal é o **diafragma**, embora a parte intratorácica da cavidade abdominal tenha um grande alcance na cavidade formada pela caixa torácica (cavum thoracis). A cavidade peritoneal se comunica com a cavidade pleural por meio de três aberturas no diafragma:

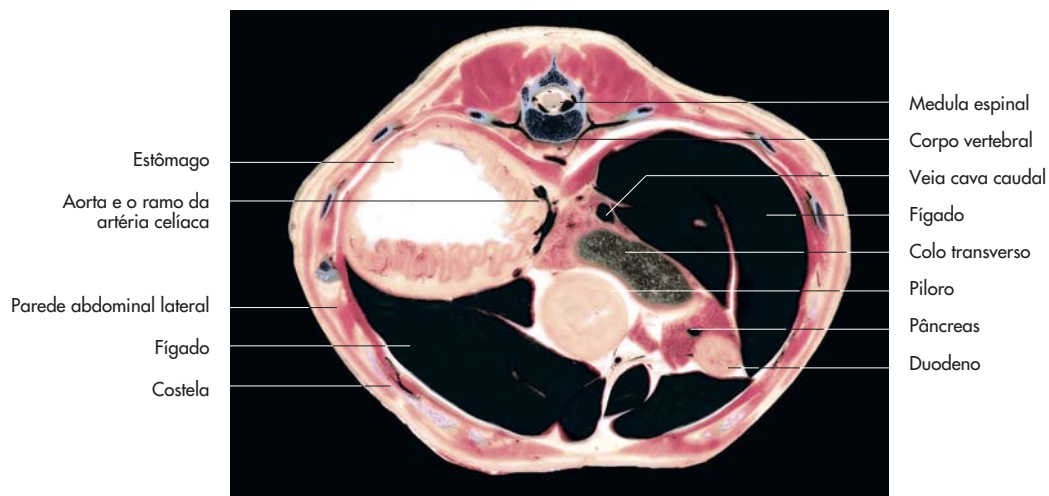


Figura 6-5 Secção transversal através do segmento intratorácico da cavidade abdominal de um cão (plastinação E 12); cortesia do Prof. Dr. M.-C. Sora, Viena.

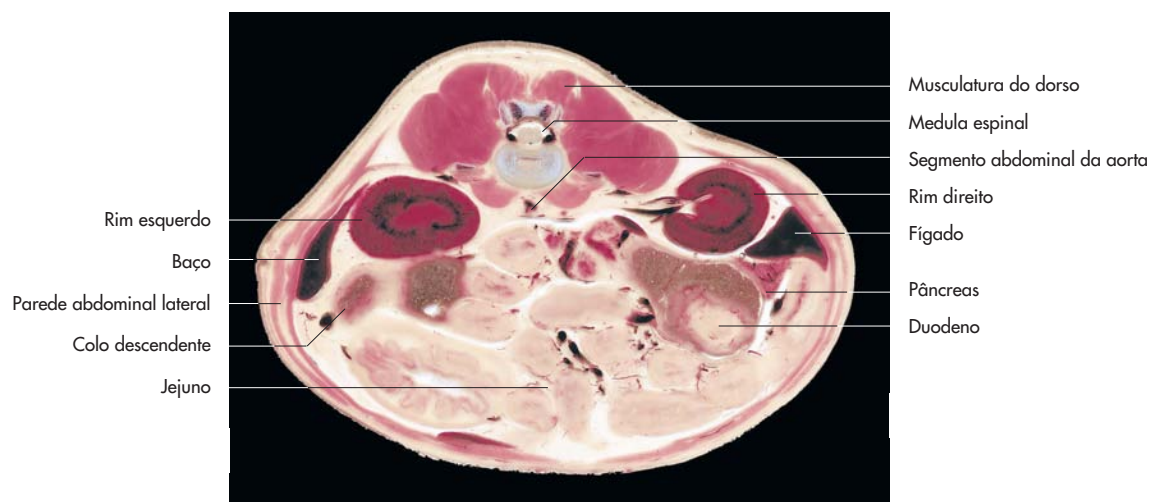


Figura 6-6 Secção transversal através da cavidade abdominal de um cão (plastinação E 12); cortesia do Prof. Dr. M.-C. Sora, Viena.

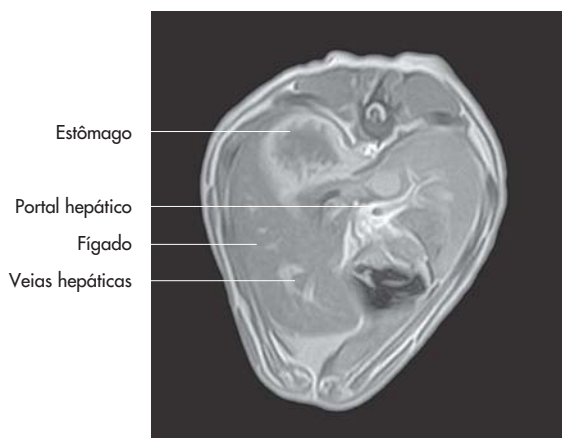


Figura 6-7 Ressonância magnética da cavidade abdominal cranial de um cão (secção transversal); cortesia da Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

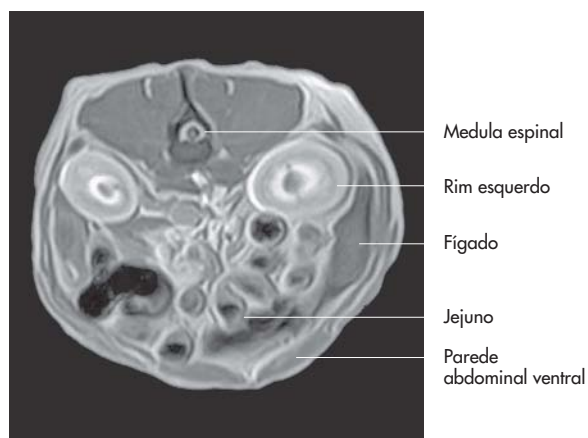


Figura 6-8 Ressonância magnética da cavidade abdominal caudal de um cão (secção transversal); cortesia da Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

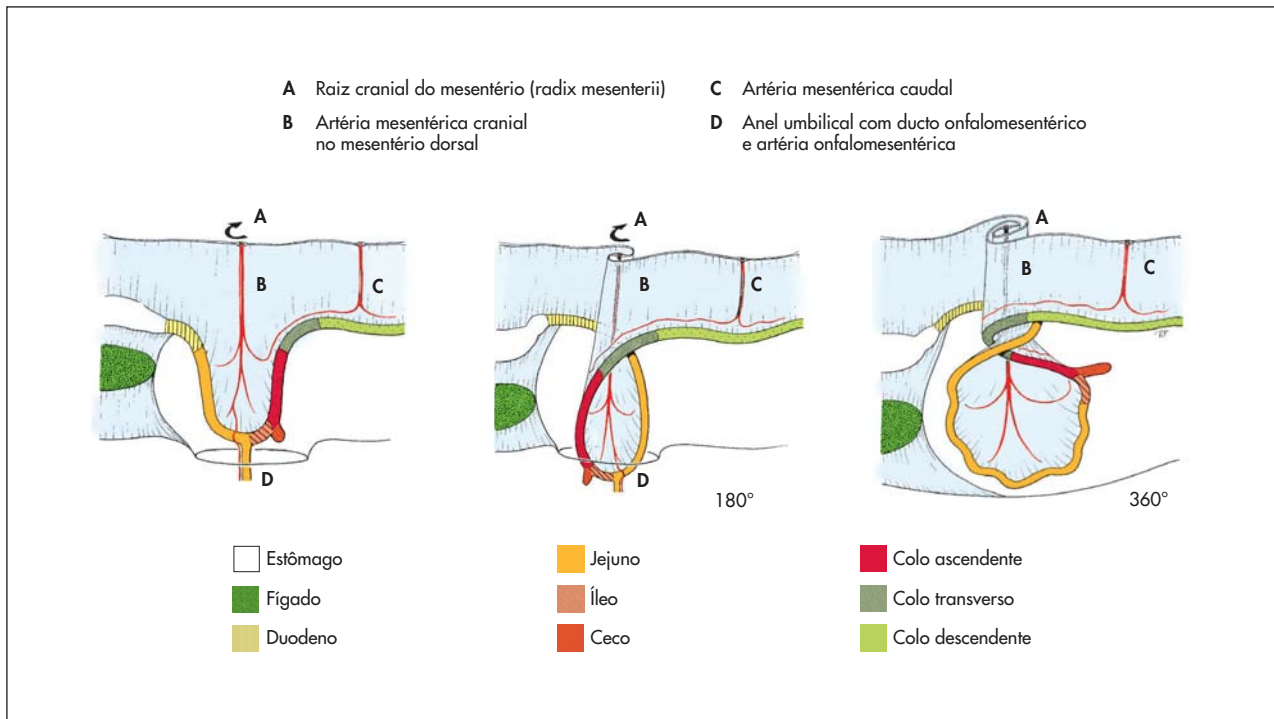


Figura 6-9 Rotação do intestino durante o desenvolvimento fetal (representação esquemática).

- **Hiato aórtico** (hiatus aorticus), localizado ventralmente às vértebras entre os pilares diafragmáticos direito e esquerdo;
- **Hiato esofágico** (hiatus oesophageus) entre os ramos do pilar diafragmático direito, onde os troncos do nervo vago também passam pelo diafragma;
- **Forame da veia cava** (forame venae cavae) na cúpula do diafragma no centro tendíneo (centrum tendineum) (Fig. 2-17).

A parte da veia cava que atravessa o diafragma está firmemente fixada ao centro tendíneo. Em contrapartida, a aorta e o esôfago passam através do diafragma cercados por tecido conectivo frouxo. O vaso linfático central das cavidades abdominal e pélvica, o **ducto torácico** (ductus thoracicus), acompanha a aorta através do diafragma. No início do ducto torácico, a **cisterna do quilo** (cisterna chyli) se situa entre os dois pilares diafragmáticos. Os **troncos simpáticos direito e esquerdo**, acompanhados pelo **nervo esplâncnico maior** e pelo **nervo esplâncnico menor**, passam da cavidade torácica para a cavidade abdominal pelo arco lombocostal, o qual se situa dorsalmente aos dois pilares.

No feto, a parede abdominal ventral é perfurada na linha mediana pelo **cordão umbilical**. Durante o desenvolvimento fetal, é possível que uma **hérnia umbilical fisiológica** ocorra, na qual segmentos ventrais dos intestinos entram no anel umbilical e, desse modo, deixam a cavidade do corpo fetal (cavidade do celoma). O anel umbilical se fecha nos primeiros dias após o nascimento e forma o **umbigo** (umbilicus ou omphalos). Durante o período em que o umbigo permanece aberto, o recém-nascido é suscetível a infecções ascendentes pela artéria umbilical, pela veia umbilical ou pelo úraco.

Nos machos, e frequentemente nas cadelas, o peritônio e a fáscia interna do tronco se projetam através do canal inguinal, formando uma bolsa, o **processo vaginal** (processus vaginalis). O processo vaginal envolve os testículos nos machos e o ligamento redondo do útero (lig. teres uteri) nas cadelas. O ligamento redondo do útero é o equivalente embrionário do gubernáculo dos testículos. A cavidade peritoneal é completamente fechada nos machos. Nas fêmeas, essa cavidade se comunica com o ambiente externo pelas aberturas das tubas uterinas e do sistema genital. A cavidade peritoneal contém diversas evaginações (Figs. 6-4 e 6-18):

- Processo vaginal (processus vaginalis peritonei);
- Escavação pubovesical (excavatio pubovesicalis);
- Escavação vesicogenital (excavatio vesicogenitalis);
- Escavação retogenital (excavatio rectogenitalis) com a fossa pararretal esquerda e direita.

A bolsa intracardíaca (cavum mediastini serosum) é uma bolsa revestida com peritônio localizada no mediastino que foi separada do peritônio quando da formação do diafragma.

Cavidade peritoneal (cavum peritonei)

A **cavidade peritoneal** contém todo o trato gastrointestinal (estômago, intestino delgado e intestino grosso), exceto pelos segmentos retroperitoneais do reto e do ânus. Essa cavidade também inclui o fígado, o pâncreas, o baço e uma grande parte do trato urogenital (Figs. 6-6 e seguintes). Os órgãos são cobertos com peritônio (**camada visceral**), o qual está conectado por uma camada dupla de membrana serosa na serosa de revestimento da cavidade, a **camada parietal do peritônio**. A membrana se-

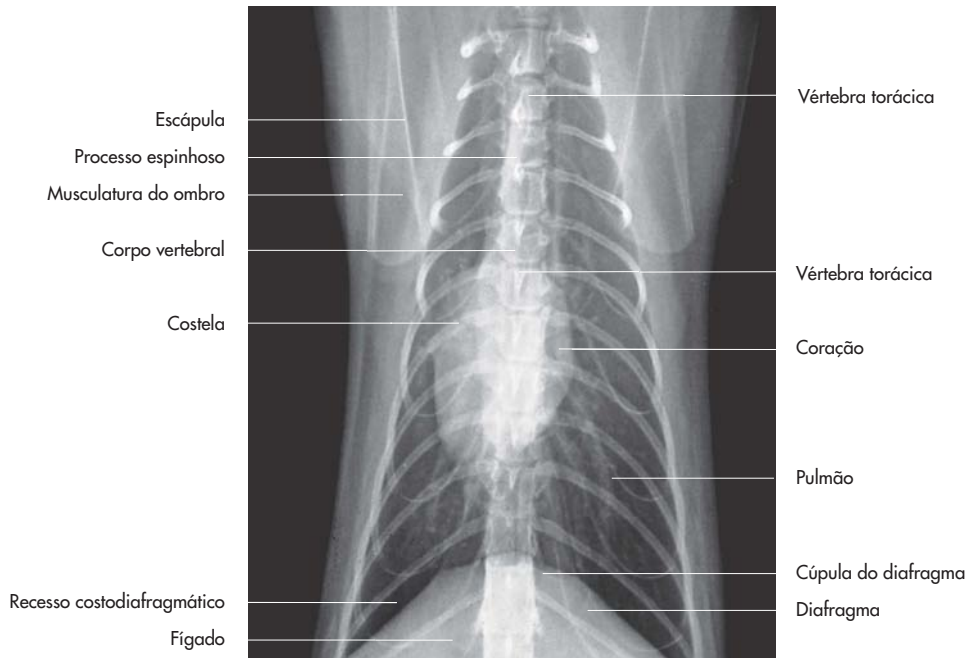


Figura 6-10 Radiografia torácica de um gato (projeção dorsoventral); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

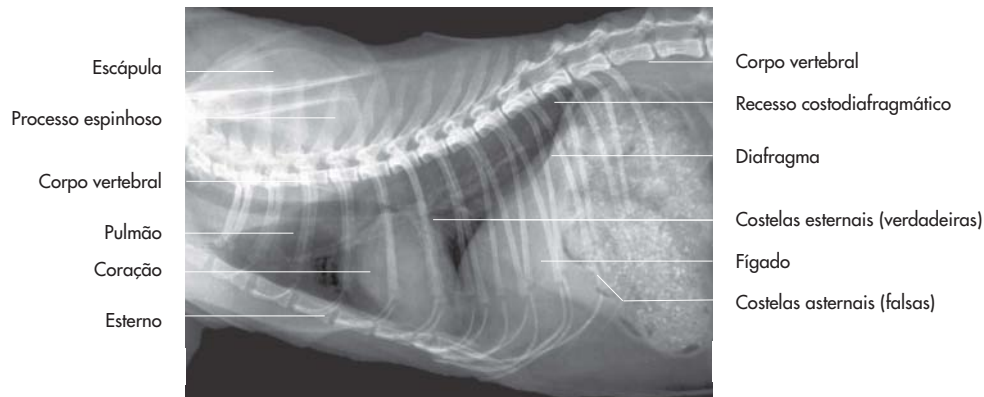


Figura 6-11 Radiografia torácica de um gato (projeção laterolateral); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

rosa de duas camadas é o mesentério dorsal que contém vasos, nervos, estruturas linfáticas, bem como tecido adiposo e conectivo (veja a seguir). Conforme sua localização na cavidade peritoneal, os órgãos são classificados como:

- Intraperitoneais (p. ex., estômago, intestinos, fígado);
- Retroperitoneais (p. ex., rins, glândulas suprarrenais).

Como mencionado anteriormente, as membranas serosas de camada dupla que fixam os órgãos à parede da cavidade peritoneal são chamadas **mesentérios**. Eles conduzem vasos sanguíneos, vasos linfáticos e nervos até os órgãos. Os mesentérios, ligamentos e/ou pregas dos órgãos são descritos aqui juntamente com o órgão individual. Segmentos individuais dos mesentérios auxiliam na orientação dentro da cavidade peritoneal e na

identificação de determinados órgãos. A organização dos mesentérios do trato gastrointestinal pode ser deduzida a partir de seu desenvolvimento embrionário. Durante o desenvolvimento, o intestino inicial é um tubo reto fixado ao longo de toda sua extensão pelo **mesentério dorsal** (mesenterium dorsale) até a abóbada do tronco embrionário. Um **mesentério ventral** (mesenterium ventrale) está presente apenas no estômago e no primeiro segmento do intestino delgado, e termina na altura do **ducto colédoco*** (ductus choledochus). O intestino embrionário cresce em extensão, causando o alongamento do mesentério dorsal, em cujo centro se situa a **artéria mesentérica cranial** (Fig. 6-9). O crescimento do intestino é acompanhado por uma rotação de 360° dos intestinos ao redor da artéria mesentérica

* N. de R.T. O colédoco também é conhecido como ducto biliar comum.

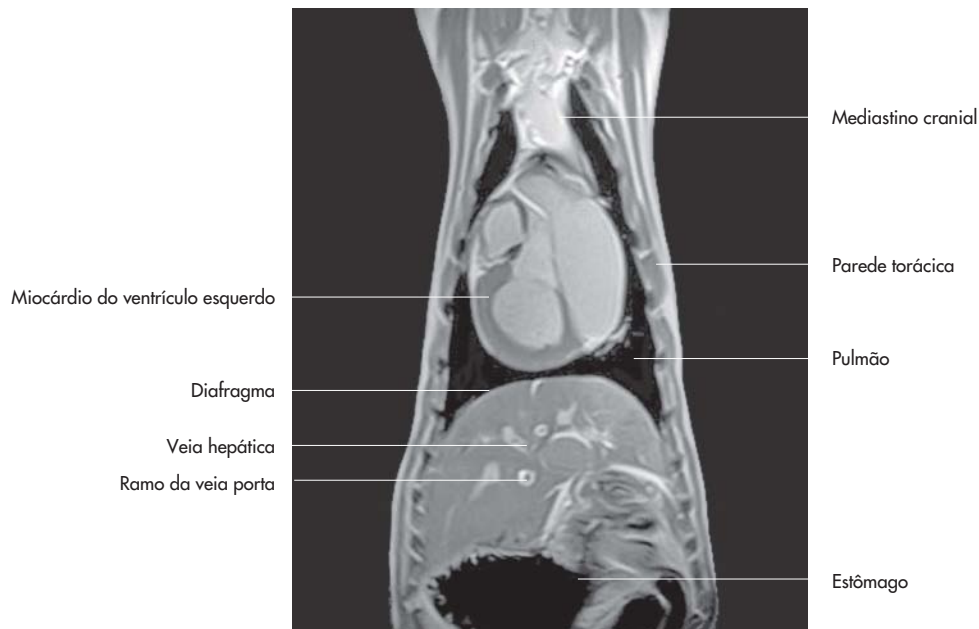


Figura 6-12 Ressonância magnética do tórax incluindo segmento intratorácico da cavidade abdominal de um cão (projeção coronal); cortesia da Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

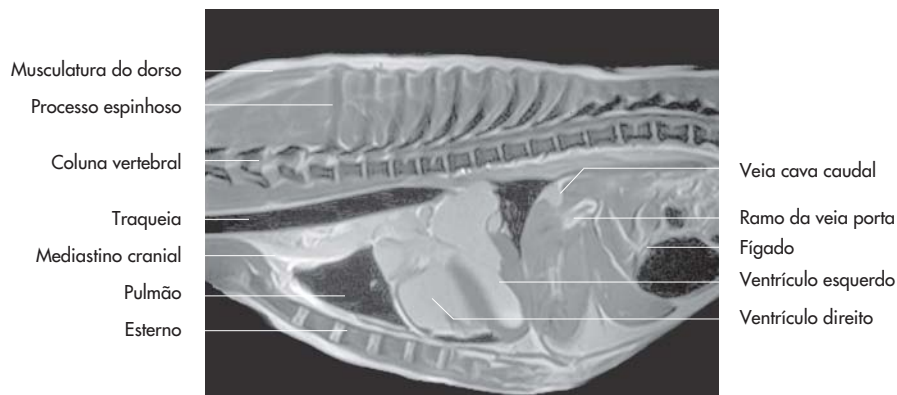


Figura 6-13 Ressonância magnética do tórax incluindo cavidade abdominal cranial de um cão (projeção sagital); cortesia da Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

cranial (a. mesenterica cranialis). Os órgãos nas extremidades do trato gastrointestinal atingem suas posições finais na cavidade abdominal (Fig. 6-9), e a artéria mesentérica cranial se torna a **raiz do mesentério** (radix mesenterii) cranial (para uma descrição detalhada desse processo, consulte um livro-texto de embriologia).

Em herbívoros de grande porte, segmentos volumosos e particularmente pesados do sistema digestório (p. ex., o intestino grosso de um equino) são sustentados por mesentérios encurtados que se fundem parcialmente à parede dorsal abdominal mediante tecido conectivo denso, o que reduz consideravelmente o peso dos giros intestinais cheios que, de outro modo, ficariam sobre a parede abdominal ventral. O peso do saco dorsal do rúmen e do baço dos ruminantes também é reduzido por fusões de tecido conectivo com a parede abdominal dorsal.

Cavidade pélvica (cavum pelvis)

A cavidade pélvica faz limite com o sacro, com uma quantidade de vértebras caudais que varia de uma espécie para outra, e com dois ossos pélvicos, os quais se encontram ventralmente na sínfise pélvica. Essas estruturas formam um anel ósseo, o qual, por sua vez, é cercado pelos músculos femorais e do quadril. Os músculos do cingulo pélvico se prolongam a partir das direções dorsal e lateral até a cavidade pélvica.

A **abertura pélvica cranial** (apertura pelvis cranialis) faz limite com a **linha terminal** (linea terminalis) em todas as espécies domésticas. A cavidade pélvica termina ventralmente em todas as espécies domésticas no **arco isquiático** (arcus ischiadicus), mas termina dorsalmente após uma quantidade de vértebras caudais que varia entre as espécies. O **diafragma**

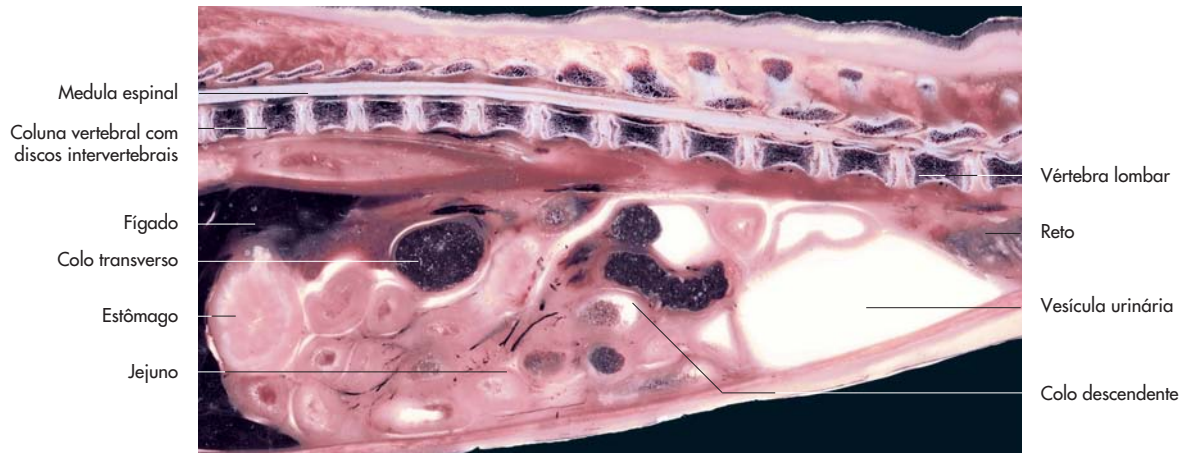


Figura 6-14 Secção sagital através das cavidades abdominal e pélvica de um cão (plastinação E 12); cortesia do Prof. Dr. M.-C. Sora, Viena.

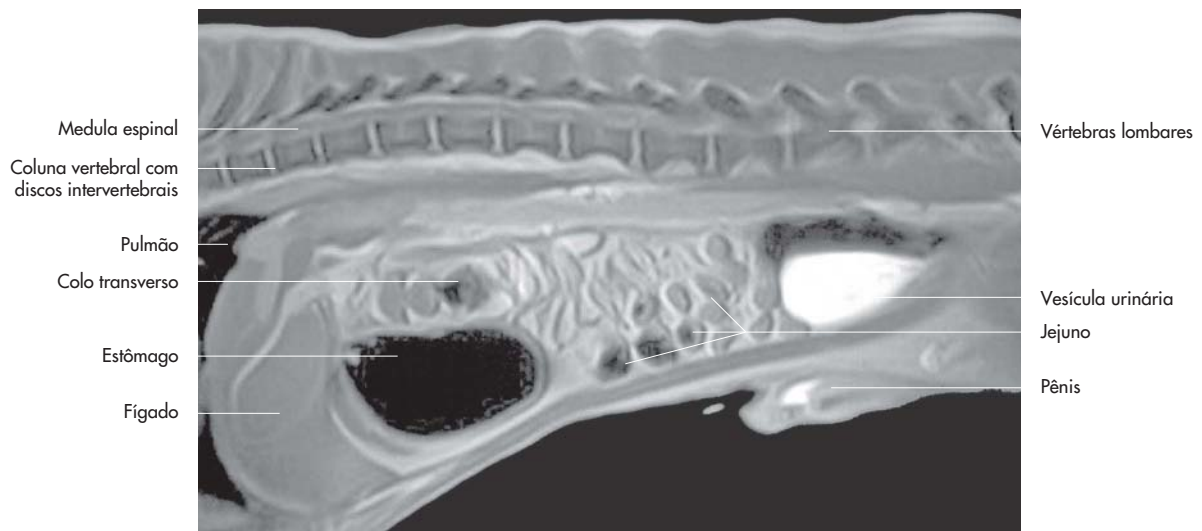


Figura 6-15 Ressonância magnética de uma secção sagital através das cavidades abdominal e pélvica de um cão; cortesia da Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

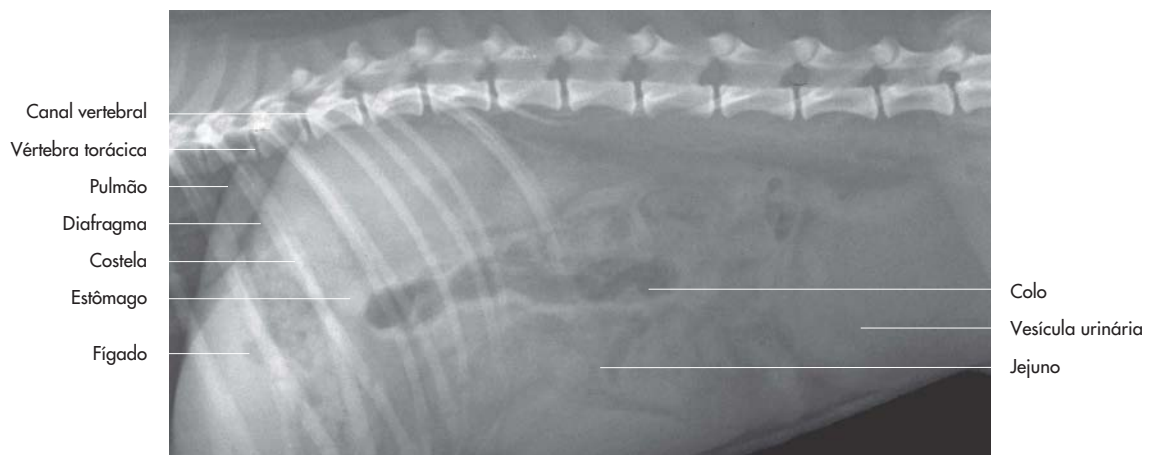


Figura 6-16 Imagem das cavidades abdominal e pélvica de um gato (radiografia, projeção laterolateral); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Mafis, Munique.

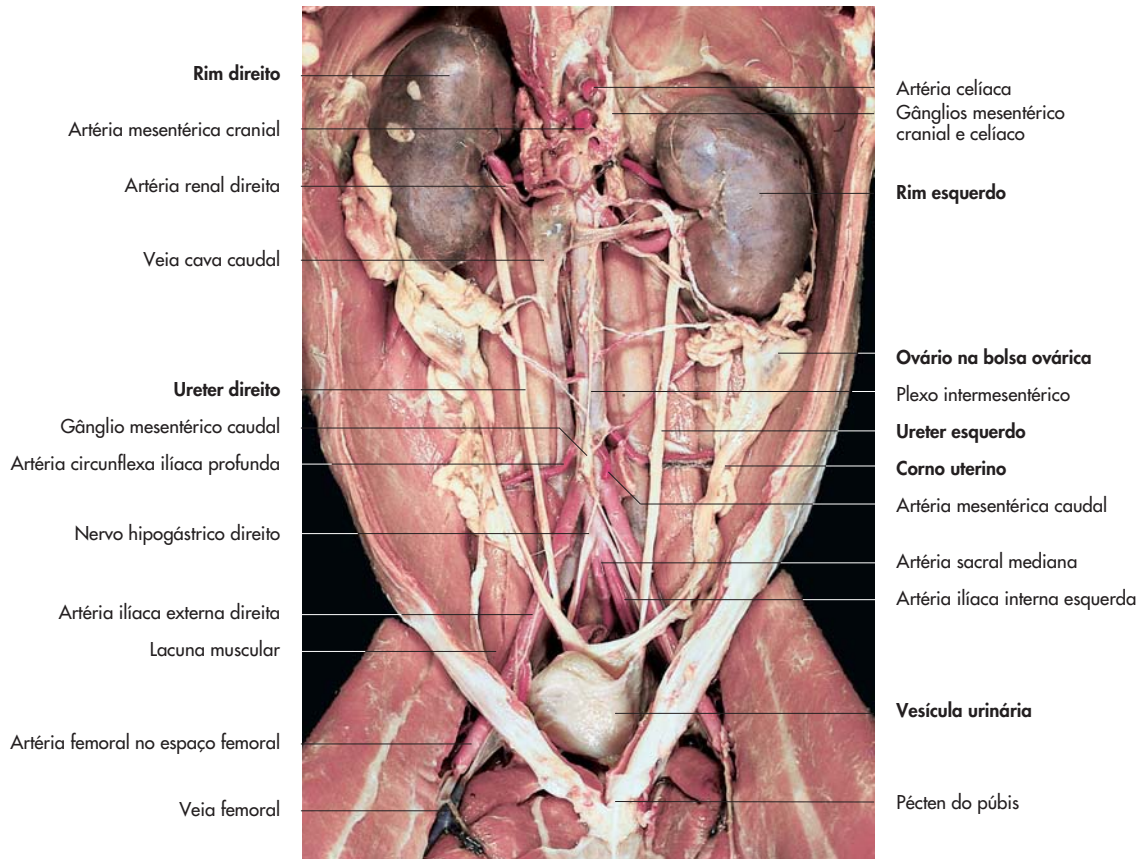


Figura 6-17 Músculos retroperitoneais, órgãos, vasos e tratos nervosos na parede dorsal das cavidades abdominal e pélvica de uma cadela (vista ventral); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

pélvico (diaphragma pelvis) fecha a **abertura pélvica caudal** (apertura pelvis caudalis). Em carnívoros, no suíno e em pequenos ruminantes, a circunferência da abertura pélvica caudal pode aumentar devido à motilidade das vértebras caudais, o que é importante para as fêmeas durante o parto. O reto e o ânus (Figs. 6-4 e 6-14 e seguintes), juntamente com a vesícula urinária e partes do trato urogenital, situam-se na **cavidade pélvica**. Nas fêmeas, a uretra, o corpo uterino, o colo do útero, a vagina e seus vestíbulos estão todos nesse mesmo local, enquanto nos machos são o segmento pélvico da uretra, o ducto deferente e as glândulas sexuais acessórias que se encontram na cavidade pélvica.

O segmento cranial da cavidade pélvica é revestido com **peritônio** e, portanto, recebe a denominação de segmento peritoneal da cavidade pélvica. Aqui, o peritônio forma múltiplas bolsas caudais, as **escavações** (excavationes) (Figs. 6-4 e 6-18).

A vesícula urinária apresenta **dois ligamentos laterais**, os ligamenta vesicae lateralia, sendo que cada um contém os vestígios de uma **artéria umbilical** (ligamentum teres vesicae). A vesícula urinária está fixada à parede ventral pelo ligamento vesical mediano. Os mesentérios do sistema genital feminino que sustentam os dois ovários e o útero são partes da **prega genital**, da qual se desenvolve o **ligamento largo do útero** (ligamentum latum uteri). Afirma-se que os órgãos caudais às escavações peritoneais se localizam na parte retroperitoneal da cavidade pél-

vica. Essa região termina caudalmente no **diafragma pélvico**, o qual compreende músculos e fâscias e fecha a abertura pélvica caudal. O diafragma pélvico é construído por:

- Músculos coccígeos pares e músculos levantadores do ânus (mm. coccygei et levatores ani);
- Fâscias externa e interna (fascia externa et interna) do diafragma pélvico;
- Músculo esfíncter externo do ânus (m. sphincter ani externus);
- Músculo bulboesponjoso (m. bulbospongiosus);
- Músculo isquiocavernoso (m. ischiocavernosus);
- Músculo esfíncter da uretra (m. sphincter urethrae).

O ânus e a extremidade do canal urogenital perfuram o diafragma pélvico e fazem limite com os músculos pares levantadores do ânus.

A região entre a base da cauda e o escroto nos machos e entre a base da cauda e a vulva nas fêmeas é a região perineal (regio perinealis). Nela está situado o períneo, um segmento fibromuscular de pele entre o ânus e a vulva. A inversão abrupta na direção do peritônio na margem para o espaço retroperitoneal leva ao desenvolvimento das escavações (excavationes) em forma de balão mencionadas anteriormente (Figs. 6-4 e 6-18):

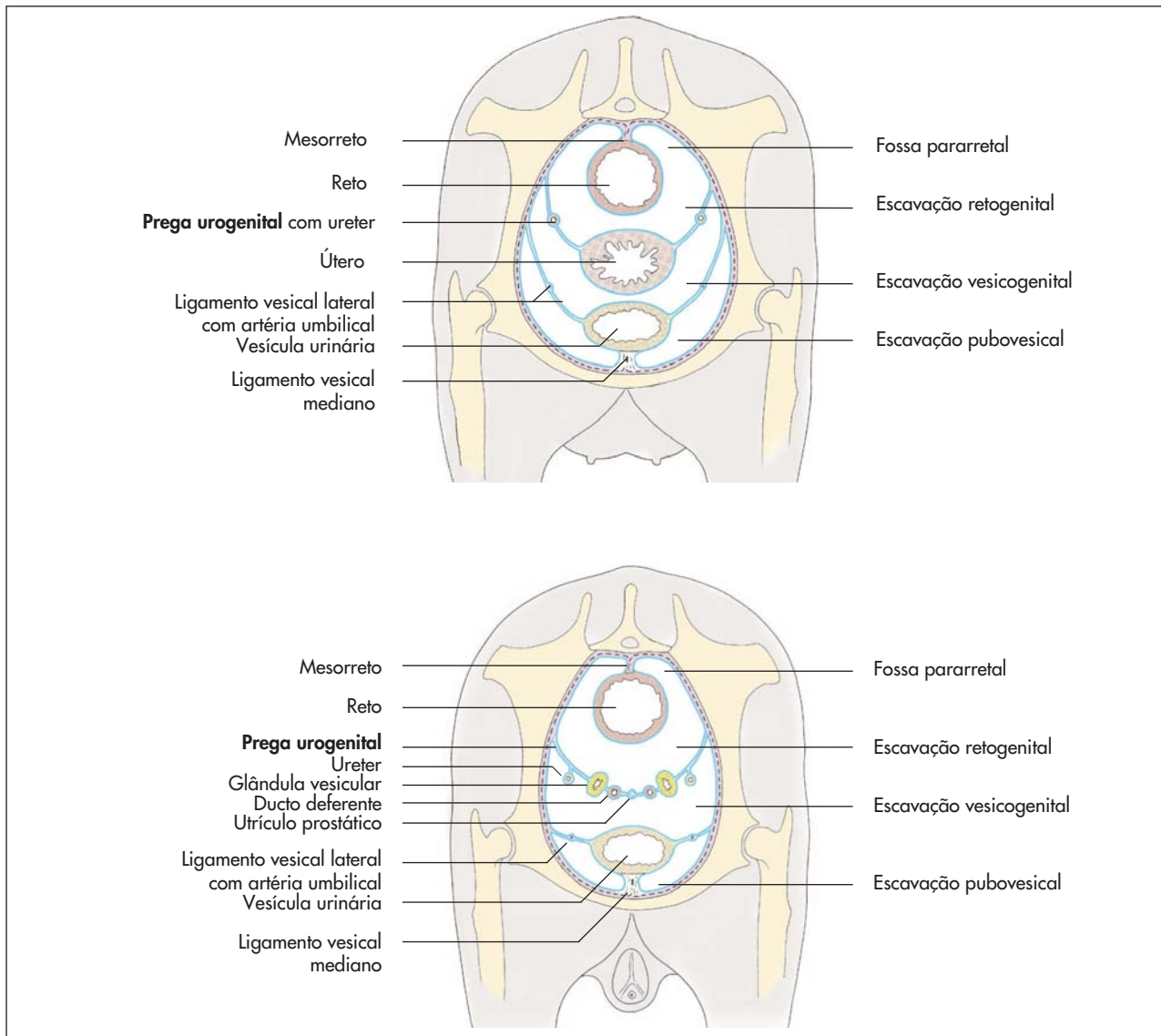


Figura 6-18 Representação esquemática das escavações peritoneais pélvicas (excavationes) em uma fêmea (superior) e em um macho (inferior).

- Escavação retogenital (excavatio rectogenitalis);
- Escavação vesicogenital (excavatio vesicogenitalis);
- Escavação pubovesical (excavatio pubovesicalis).

A escavação pubovesical (excavatio pubovesicalis) é separada em dois nichos pelo ligamento vesical mediano (ligamentum vesicae medianum). O resquício do úraco é contido neste ligamento. Nos machos, a escavação retogenital é conectada, por uma abertura ampla, à escavação retogenital. Dorsolateralmente a partir do reto localizam-se os dois nichos pararretais (fossae pararectales), um em cada lado do mesentério retal (mesorectum).

Sistema Digestório (Systema Digestorium)

H. E. König, P. Sótónyi, J. Ruberte e H.-G. Liebich



O sistema digestório é responsável pela quebra dos alimentos em partes menores, de forma que possa ser utilizado para gerar energia, para o crescimento e para a renovação celular. Os órgãos que pertencem a esse aparelho são capazes de receber alimentos, degradá-los química e mecanicamente até seus componentes moleculares e então absorvê-los. Por fim, o aparelho elimina resíduos excretados e que não foram absorvidos. As células do sistema digestório são importantes para esse processo e podem possuir funções hormonais. Tecido nervoso e vasos sanguíneos e linfáticos desempenham um papel importante na digestão.

O sistema digestório compõe-se do canal alimentar, que se prolonga desde a boca até o ânus e também inclui glândulas anexas, glândulas salivares, o fígado e o pâncreas, cujas secreções digestivas penetram o canal alimentar.

O canal alimentar pode ser dividido em cinco segmentos (Fig. 7-1):

- Boca e faringe;
- Esôfago e estômago;
- Intestino delgado;
- Intestino grosso;
- Canal anal.

Boca e faringe

Cavidade oral (cavum oris)

As principais funções da cavidade oral são a obtenção e a mastigação dos alimentos. A saliva é secretada no material ingerido para a digestão química. A boca (os) inclui os lábios, a cavidade oral e suas paredes, além das estruturas acessórias situadas em seu interior (língua e dentes) e as que liberam sua secreção para a cavidade oral (glândulas salivares) (Fig. 7-2).

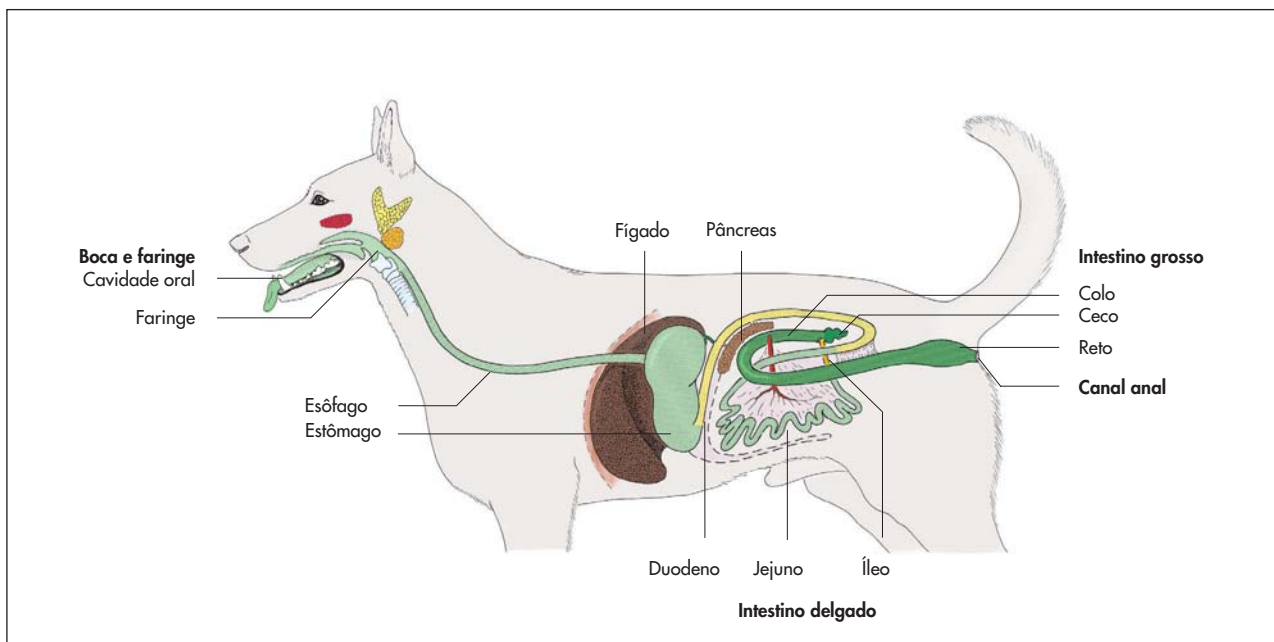


Figura 7-1 Trato gastrointestinal do cão (representação esquemática), segundo Dyce, Sack e Wensing, 2002.



Figura 7-2 Seção sagital da parte rostral da cabeça de um equino, cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

O grau de abertura da boca varia conforme a espécie, dependendo dos hábitos alimentares. Em animais que utilizam os dentes para capturar presas, grande parte da boca se abre, enquanto em herbívoros e em roedores, um orifício menor é o suficiente.

A **cavidade oral** se divide em **vestíbulo** (vestibulum oris) e **cavidade própria da boca** (cavum oris proprium). A cavidade própria da boca é o espaço delimitado pelas arcadas dentárias. Ela é cercada dorsalmente pelo palato duro, ventralmente pela língua e pela mucosa refletida, e lateral e rostralmente pelos dentes, arcos dentais e gengiva (Figs. 7-2 e 7-13). O vestíbulo pode ser subdividido ainda mais em **vestíbulo labial** (vestibulum labiale), o espaço entre os dentes e os lábios, e o **vestíbulo bucal** (vestibulum buccale) entre os dentes e as bochechas (Fig. 7-3). O vestíbulo se comunica com a cavidade própria da boca por meio de espaços interdentais, sendo que o maior deles é a **margem interalveolar** (diastema, margo interalveolaris) entre os dentes incisivos e os dentes molares.

A cavidade oral apresenta revestimento mucoso, composto de **epitélio escamoso estratificado** parcialmente **cornificado**, sob o qual se posiciona uma camada de tecido conectivo, a submucosa, onde se encontram **glândulas mistas**. Sobre os processos alveolares da maxila, da mandíbula e do dente incisivo, a mucosa se modifica para formar a **gengiva** (para mais detalhes, consulte obras sobre histologia).

Os **lábios** (labia oris) emolduram a abertura da boca e formam partes das margens laterais rostrais do vestíbulo. Eles são usados para preensão de alimento, comunicação e sucção em recém-nascidos. Em algumas espécies, eles também apresentam pelos táteis. O formato dos lábios é determinado pela dieta e pelos hábitos alimentares. No equino, os lábios são usados para coletar alimentos e introduzi-los na boca, e para isso precisam ser sensíveis e móveis. No gato, os dentes e a língua são mais importantes para a preensão, portanto, os lábios são menos móveis e apresentam um tamanho bastante reduzido. Os lábios do

cão podem se retrair para mostrar os dentes, sinalizando agressão, um importante fator comunicativo, mas são incapazes de obter alimento. No bovino e no suíno, o lábio superior se modifica para formar o **plano nasolabial** no bovino e o **plano rostral** no suíno, ambos constituindo extensões úmidas e glandulares. Acredita-se que a insensibilidade dos lábios do bovino, juntamente com as papilas orientadas para trás no palato e na língua, expliquem a tendência do bovino em engolir corpos estranhos. O lábio superior é dividido por um **sulco mediano** ou **filtro** (philtrum) em carnívoros e em pequenos ruminantes.

Os lábios compõem-se de pele, uma camada intermediária de músculos (músculo orbicular, músculos incisivos e outros) e da mucosa oral. Os músculos que compõem a maior parte dos lábios pertencem à musculatura mimética e, portanto, são innervados pelo VII nervo craniano, o **nervo facial**.

A estrutura das **bochechas** (buccae) é semelhante à dos lábios. Elas são formadas principalmente pelo músculo bucinador que contém as **glândulas da bochecha** (glandulae buccales), as quais são agregadas em carnívoros para formar a **glândula salivar zigomática** (glandula zygomatica). Uma pequena papila indica a abertura do ducto da glândula parótida na mucosa da bochecha. Em ruminantes, cujos alimentos podem ser ásperos e secos, uma proteção adicional é fornecida por papilas grandes e pontudas orientadas caudalmente (Fig. 7-9).

Palato (palatum)

O palato é uma divisória composta parcialmente de tecido ósseo e parcialmente de tecido mole que separa as passagens digestiva e respiratória da cabeça. O palato duro ósseo posiciona-se rostral ao palato mole membranoso. O **palato duro** (palatum durum) é formado pelos processos palatinos da maxila, pelos ossos incisivos e pela lâmina horizontal do osso palatino. O lado oral do palato duro é coberto por uma mucosa espessa e cornificada,

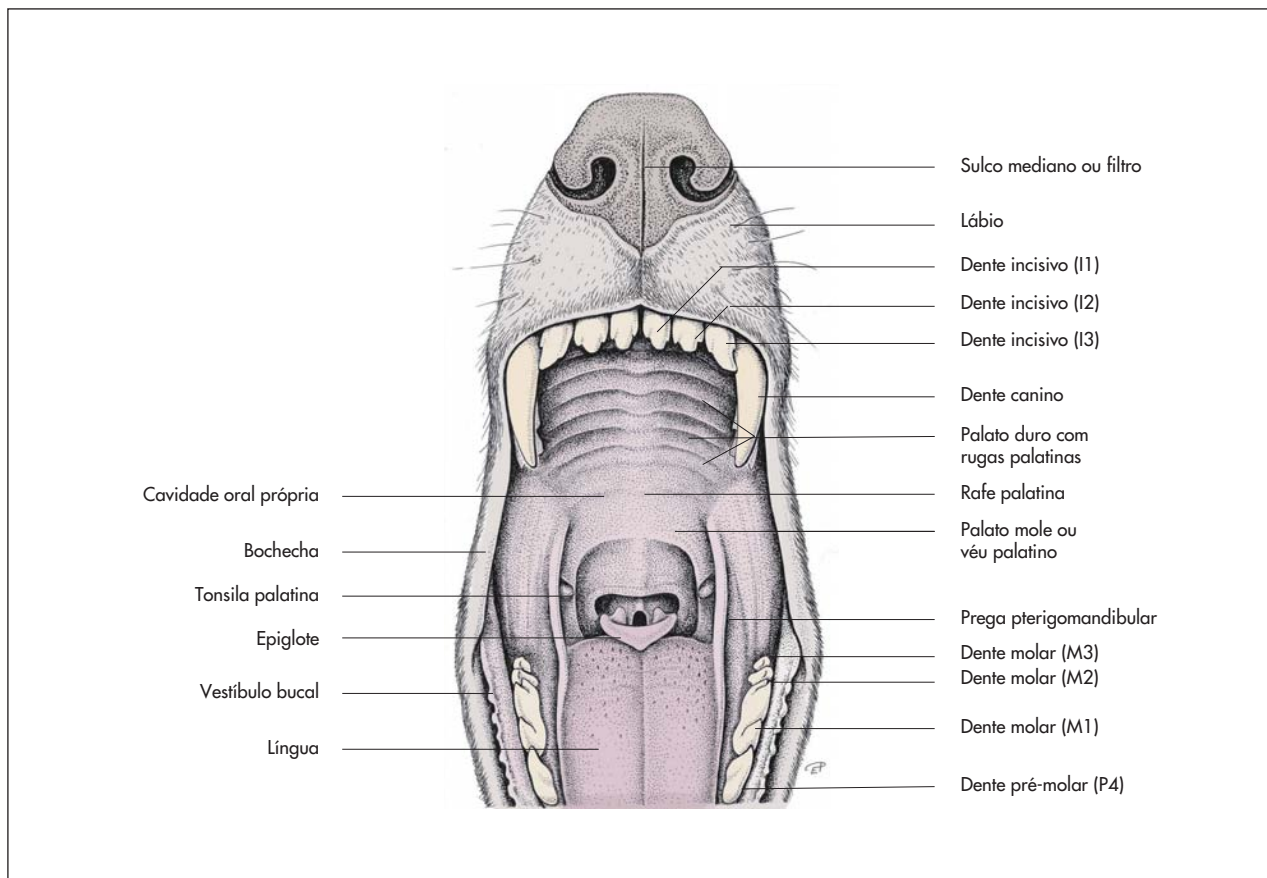


Figura 7-3 Cavidade oral e faringe do cão (representação esquemática, vista ventral).

atravessada por uma **série de rugas palatinas** (rugae palatinae) (Fig. 7-3). Em ruminantes, essas rugas concentram **papilas**, direcionadas caudalmente para guiar o alimento para trás (Fig. 7-6). Uma pequena saliência mediana, a papila incisiva, se localiza imediatamente caudal aos dentes incisivos e está cercada em cada lado pelos orifícios dos ductos incisivos, os quais perfuram o palato. Esses ductos se ramificam e conduzem para a cavidade nasal e para o **órgão vomeronasal**, um canal cego revestido por mucosa olfativa. No equino, os ductos incisivos não conectam a cavidade nasal à oral. Nos ruminantes, o pulvino dentário substitui os dentes incisivos superiores das outras espécies domésticas (Fig. 7-6). O pulvino atua como par dos dentes incisivos inferiores durante a ingestão de alimentos.

Um tecido denso e intensamente vascularizado sob o epitélio palatino apresenta a dupla função de lâmina própria da mucosa e do periosteo do osso, e desse modo forma uma fixação bastante firme. Periféricamente, a mucosa do palato duro se une à mucosa da gengiva. A gengiva é composta por um tecido espesso fibroso e pela mucosa intensamente vascularizada. Ela se prolonga ao redor do colo dos dentes até os alvéolos, onde se une ao periosteo alveolar.

O **palato mole** ou **véu palatino** (palatum molle ou velum palatinum) prossegue caudalmente desde o palato duro até o óstio intrafaríngeo, cuja margem rostral é formada pela borda caudal do palato mole (arcus palatopharyngeus) (Fig. 7-3). A

face ventral do palato mole é coberta por mucosa oral, a qual forma diversas pregas longitudinais e algumas pregas transversas maiores. A face dorsal é coberta pela mucosa respiratória. A camada intermediária consiste em glândulas salivares muito próximas umas das outras e músculos e suas aponeuroses. Esses músculos são responsáveis pelo movimento ativo do palato mole: o **músculo palatino** encurta o palato, o músculo tensor o tensiona e o **levantador** eleva o palato mole. As membranas mucosas da faringe, bem como o palato mole e os músculos, com exceção do músculo tensor do palato mole, são inervados por um plexo formado principalmente pelo nervo vago, e em menor grau pelo nervo glossofaríngeo. O **músculo tensor do palato mole** é inervado pelo nervo mandibular.

Língua (lingua, glossa)

A língua é composta principalmente por músculo esquelético e ocupa a maior parte da cavidade própria da boca, prolongando-se até a parte oral da faringe. A língua é responsável pela captação de água e alimento, pela manipulação do alimento dentro da boca e pela deglutição. Ela possui receptores para paladar, temperatura e dor. No cão é usada para intensificar a perda de calor pela respiração, facilitada pela intensa vascularização e por numerosas anastomoses arteriovenulares juntamente com ventilação (larínge, traqueia e brônquios do tronco principal) do espaço morto.

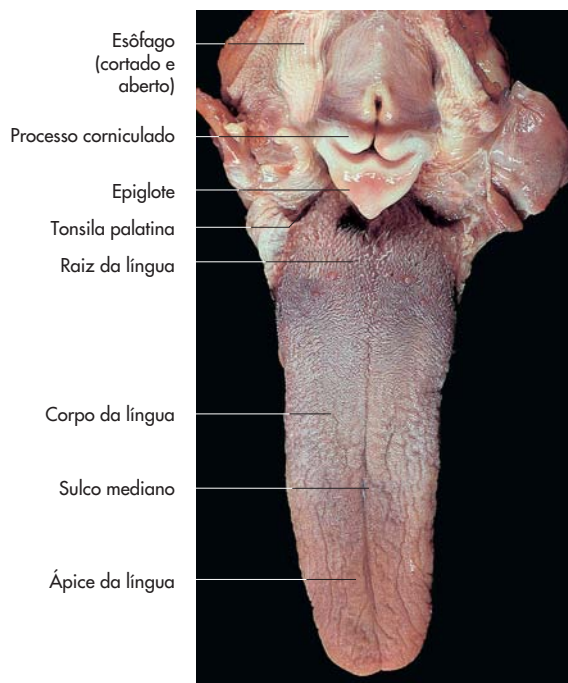


Figura 7-4 Língua e faringe de um cão (vista dorsal).

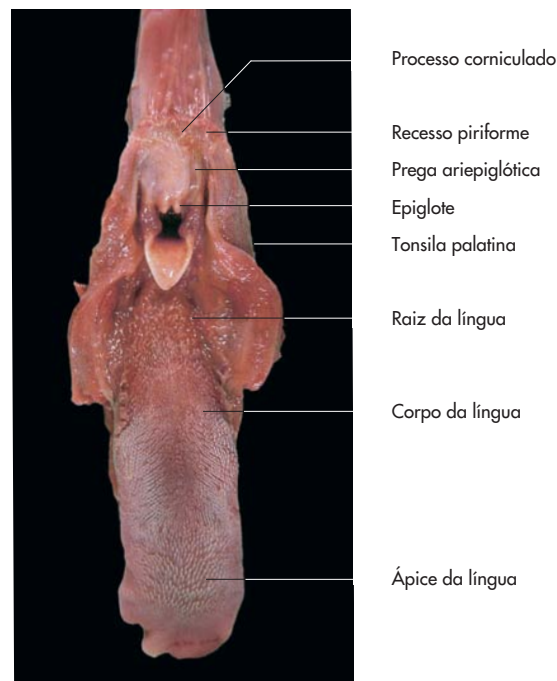


Figura 7-5 Língua e faringe de um gato (vista dorsal).

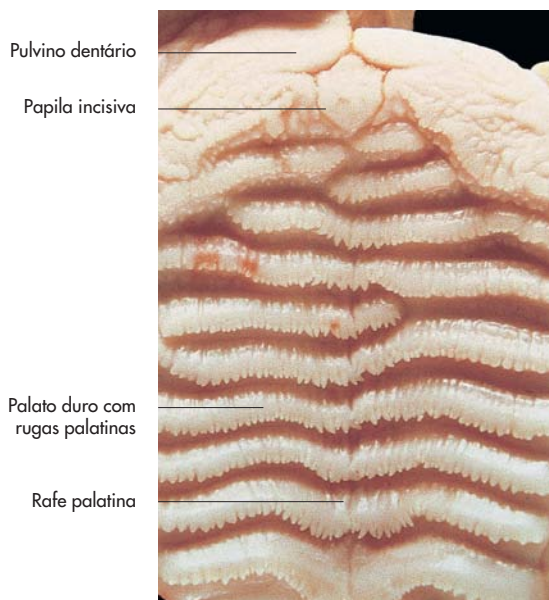


Figura 7-6 Teto da cavidade oral de um bovino.

A língua apresenta um **ápice** (apex linguae), um **corpo** (corpus linguae) e uma **raiz** (radix linguae). O corpo da língua está unido ao assoalho oral por uma prega mucosa, o **frênulo lingual** (frenulum linguae). A face dorsal da língua canina é marcada longitudinalmente por um **sulco mediano** (sulcus me-

dianus) do qual se projeta um septo até a língua (Fig. 7-4). Em carnívoros, a parte ventral da língua contém um corpo fibroso em forma de bastão, a **lissa**, que se situa no plano mediano, sob a mucosa ventral. Ela se prolonga desde quase a ponta da língua até sua raiz, mas não alcança o osso hioide. A lissa está encapculada em uma bainha espessa de tecido conectivo, a qual apresenta tecido adiposo, músculo estriado e, eventualmente, ilhas de cartilagem.

No bovino, a parte caudal do **dorso da língua** (dorsum linguae) é elevada para formar uma grande proeminência definida (**toro lingual**) por uma transversa fossa lingual, na qual há tendência de acúmulo de alimentos. Essa característica anatômica apresenta grande potencial para infecções, já que o epitélio dentro da fossa pode ser facilmente lesionado por partículas pontiagudas de alimento (Fig. 7-7). A língua do equino é fortalecida por cartilagem (cartilago dorsi linguae) delimitada pela parte dorsal da língua (Fig. 7-13).

A **mucosa da língua** é forte e firmemente fixada à musculatura subjacente nos aspectos dorsal e lateral, mas se torna mais solta e menos queratinizada ventralmente. Grande parte de sua superfície é coberta por uma diversidade de papilas, as quais consistem em modificações locais da mucosa da língua. Sua distribuição, seu tamanho, sua quantidade e sua forma são características de cada espécie. Com base em suas funções, elas se dividem em **papilas mecânicas** (papillae mechanicae), as quais são cornificadas e auxiliam na lambida ao mesmo tempo em que protegem as estruturas mais profundas de lesões, e **papilas gustativas**, as quais são cobertas por **botões gustativos** (papillae gustatoriae). As **papilas** (Figs. 7-8 e seguintes) são agrupadas em:

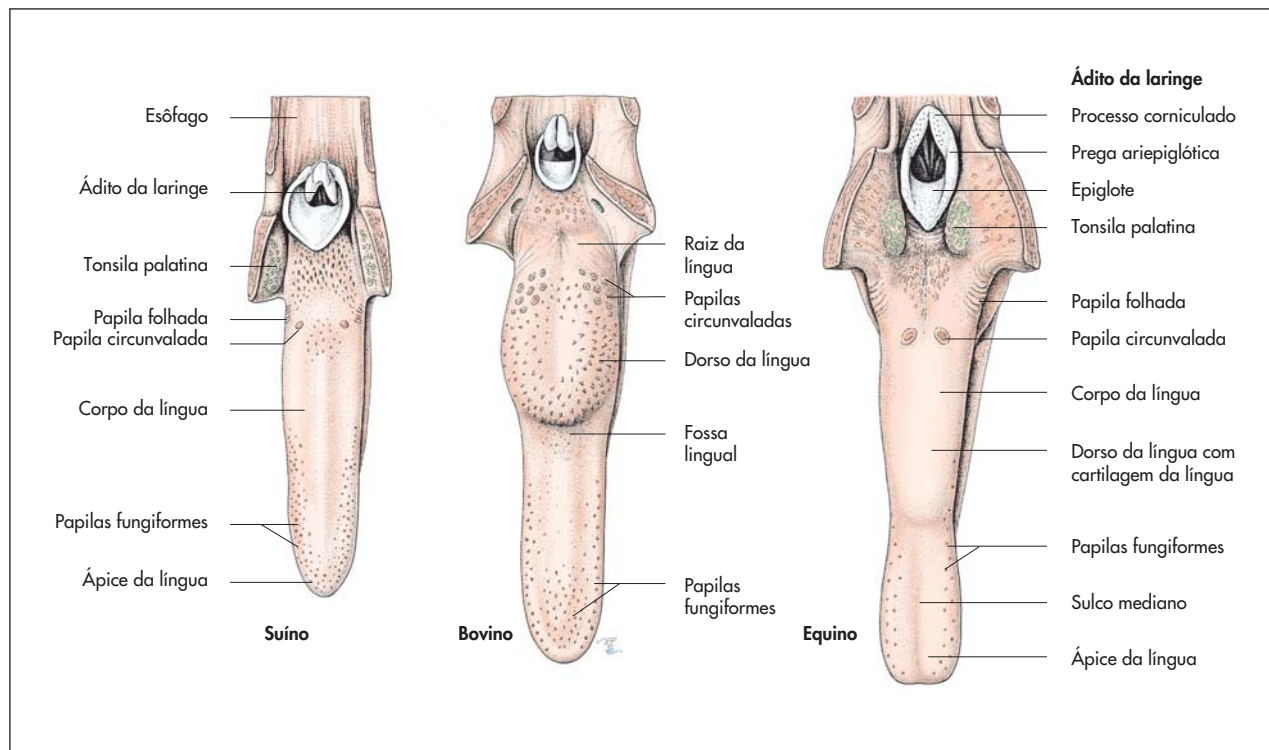


Figura 7-7 Língua, faringe e esôfago (secção no plano mediano) do suíno, do bovino e do equino (representação esquemática, vista dorsal).

- **Papilas mecânicas** (papillae mechanicae):
 - Papilas filiformes (papillae filiformes);
 - Papilas cônicas (papillae conicae);
 - Papilas marginais (papillae marginales); e
- **Papilas gustativas** (papillae gustatoriae):
 - Papilas fungiformes (papillae fungiformes);
 - Papilas circunvaladas (papillae vallatae);
 - Papilas folhadas (papillae foliatae).

Há uma quantidade maior de **papilas mecânicas** que de papilas gustativas. As **papilas filiformes** são as menores e mais numerosas de todas. As **papilas cônicas** são maiores, mas ocorrem com menos frequência. Elas estão espalhadas em uma região ampla pela face dorsal da língua dos felinos e na base da língua do bovino, deixando sua superfície áspera, característica dessas espécies. As **papilas marginais** estão presentes em carnívoros recém-nascidos e em leitões e auxiliam na sucção do leite.

O epitélio das **papilas gustativas** contém **botões gustativos**, os quais são sensíveis ao sabor. A nomenclatura indica sua forma: papilas fungiformes, circunvaladas e folhadas. Há poucas glândulas salivares situadas próximas a essas papilas. Essas glândulas removem partículas de alimento das papilas, deixando-as disponíveis para o ingresso de novo material alimentar. Uma descrição mais detalhada das papilas da língua pode ser encontrada em obras sobre histologia. A ampla mobilidade da língua, que a torna capaz de executar movimentos complexos e precisos, é alcançada mediante uma construção muscular es-

pecial. A **musculatura da língua** (mm. linguae) se divide nos grupos intrínseco e extrínseco.

A **musculatura intrínseca da língua** (m. lingualis proprius) é composta por vários fascículos que correm longitudinal, transversal e verticalmente sem fixação ao aparelho hióideo (Fig. 7-13). Eles se classificam conforme a orientação:

- Fibras longitudinais superficiais e profundas (fibrae longitudinales superficiales et profundae);
- Fibras transversas (fibrae transversae);
- Fibras perpendiculares (fibrae perpendiculares).

Há três pares de músculos extrínsecos com origem óssea que se irradiam na língua (Fig. 7-13). A primeira parte da denominação indica o osso do qual se originam. Eles estão dispostos paralelamente um ao outro e seguem a seguinte ordem, de lateral para medial:

- Músculo estiloglosso (m. styloglossus);
- Músculo hioglosso (m. hyoglossus);
- Músculo genioglosso (m. genioglossus).

O **músculo milo-hióideo** (m. mylohyoideus) suspende a língua entre os corpos mandibulares e é importante para a indução de deglutição. Algumas obras incluem o músculo genio-hióideo nesse grupo de musculatura, já que ele move o osso hioide e, portanto, a língua rostralmente (Fig. 7-13).

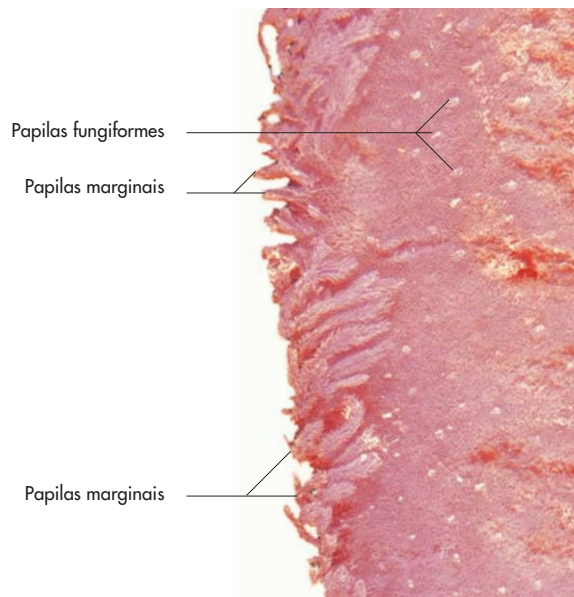


Figura 7-8 Papilas na face dorsal da língua de um suíno jovem.

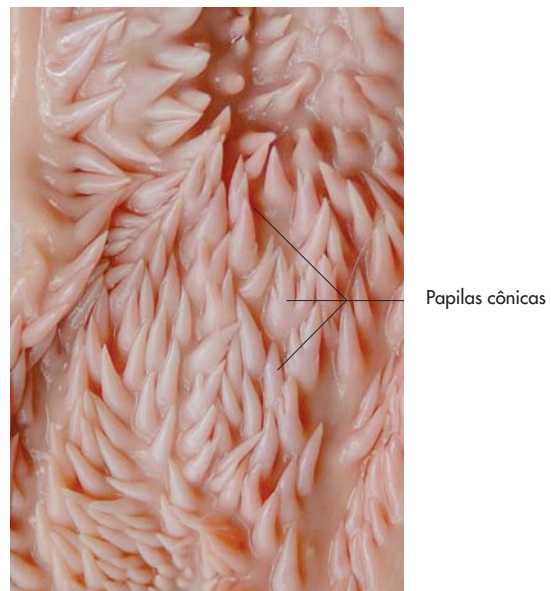


Figura 7-9 Papilas cônicas de um bovino como exemplo de papilas mecânicas.

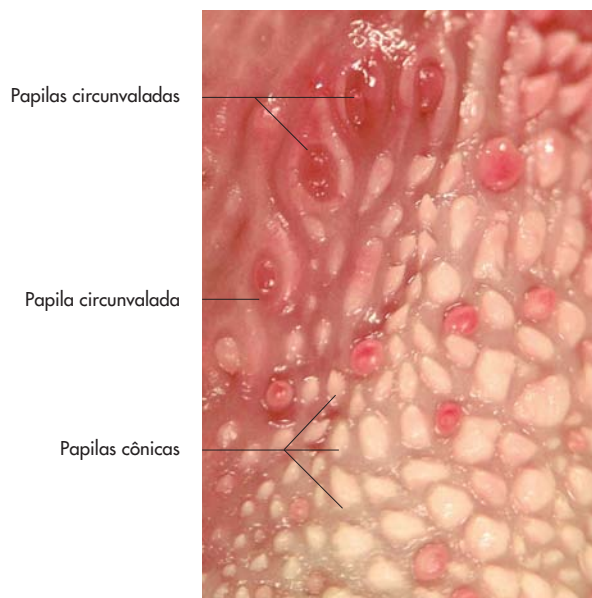


Figura 7-10 Papilas na base da língua de um bovino.

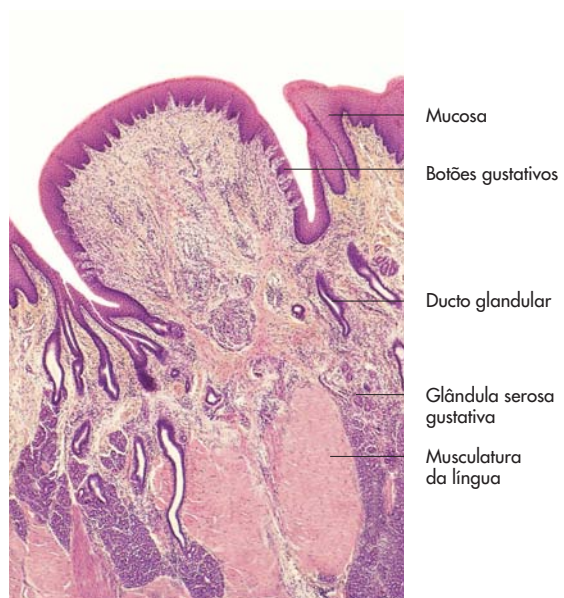


Figura 7-11 Secção da língua de um caprino, centrado em uma papila circunvalada.

A **irrigação** da língua ocorre principalmente por meio da artéria lingual, complementada pela artéria sublingual, todas pares, sendo que ambas emergem do tronco linguofacial (ruminantes e equinos). Elas projetam uma grande quantidade de ramos

em direção à face dorsal da língua e se subdividem em diversos ramos menores dentro da mucosa. A veia sublingual tem importância prática, já que é facilmente visível no lado ventral da língua, e pode ser usada para punção no contexto clínico.

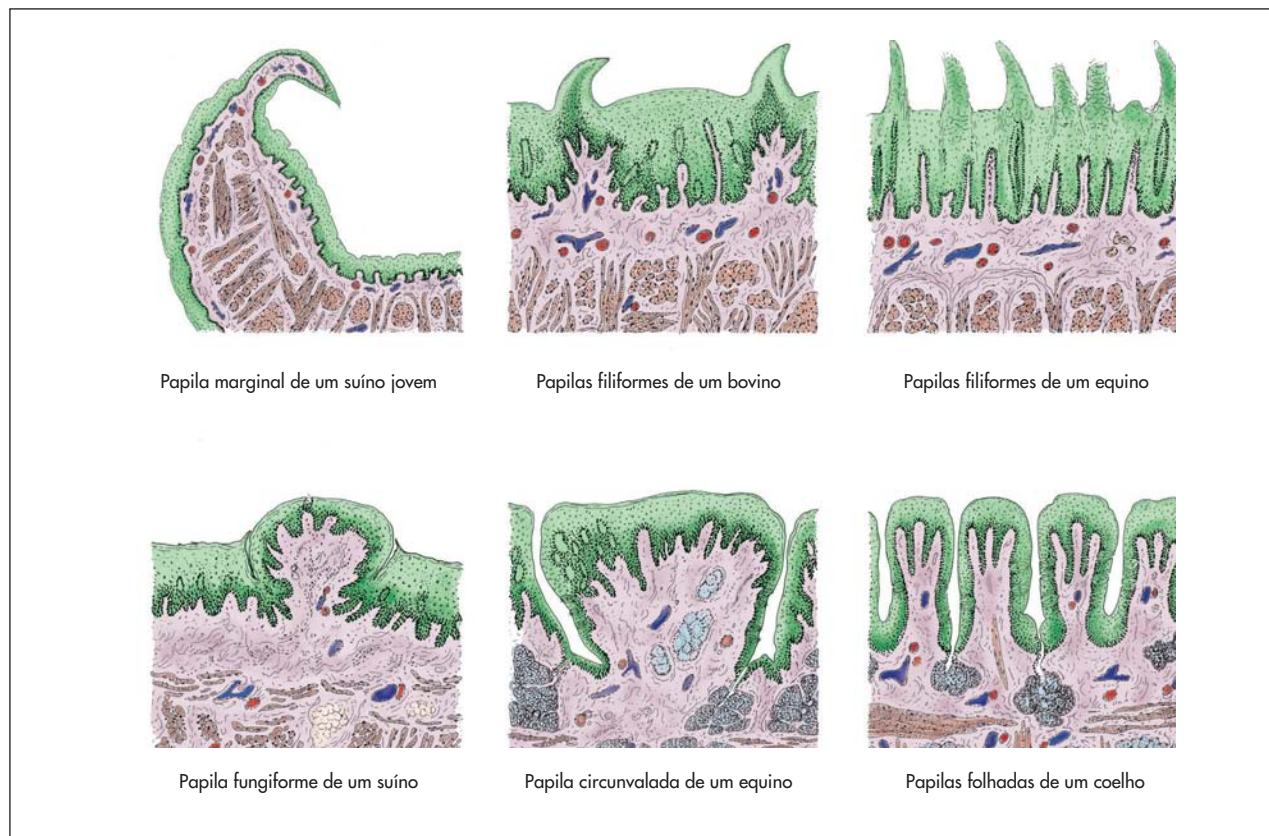


Figura 7-12 Papilas da língua (representação esquemática).

A **inervação** da língua é complexa e envolve cinco nervos cranianos:

- Ramo lingual do nervo mandibular (um ramo do nervo trigêmeo);
- Corda do tímpano do nervo intermediofacial;
- Nervo glossofaríngeo;
- Nervo vago;
- Nervo hipoglosso.

O **nervo lingual**, um ramo do nervo trigêmeo, proporciona a inervação de dor, térmica e tátil dos dois terços rostrais da língua. A **corda do tímpano**, um ramo do nervo facial, fornece a inervação de fibras mecânicas e quimiorreceptoras para toda a língua, bem como algumas fibras de paladar. As **fibras parasimpáticas** da corda do tímpano formam sinapses no **gânglio mandibular**. O terço caudal da língua é inervado pelo ramo do **nervo glossofaríngeo** da língua, que supre as fibras gustativas desta área. A raiz da língua recebe inervação adicional de ramos do **nervo vago**. O **nervo hipoglosso** contém as fibras motoras somáticas gerais, e inerva a musculatura da língua. Lesões nesse nervo resultam em **paralisia da língua**. Observa-se esse indício clínico após trauma na cabeça ou uma complicação após **doença da bolsa gutural (divertículo da tuba auditiva)** no equino.

Assoalho sublingual da cavidade oral

Com exceção da fixação da língua, a área sublingual apresenta poucos traços característicos. A maior área se prolonga rostralmente ao frênulo lingual, atrás dos dentes incisivos, e recebe a denominação de **porção pré-frenular** do assoalho sublingual. Os dois **recessos sublinguais laterais** (recessus sublinguales laterales) se prolongam entre a língua e a mandíbula nas duas laterais. Imediatamente em frente ao frênulo lingual situam-se duas protuberâncias, as **carúnculas sublinguais** (carunculae sublinguales), onde se encontram as aberturas comuns do ducto mandibular, em que ocorre a drenagem da glândula salivar mandibular e o ducto salivar sublingual maior, por onde ocorre a drenagem da glândula salivar sublingual maior, ou monostomática. Este último inexistente no equino. As carúnculas são relativamente grandes em ruminantes, bem-desenvolvidas no equino, pequenas em carnívoros e algumas vezes ausentes no suíno. Elas são particularmente abrangentes no bovino, no qual apresentam uma margem serrilhada característica. No equino e no caprino, pode haver uma pequena **glândula** adjacente às carúnculas (glândula paracaruncularis).

Pode-se encontrar **tecido linforreticular** em todas as espécies nessa área. Imediatamente caudal aos dentes incisivos

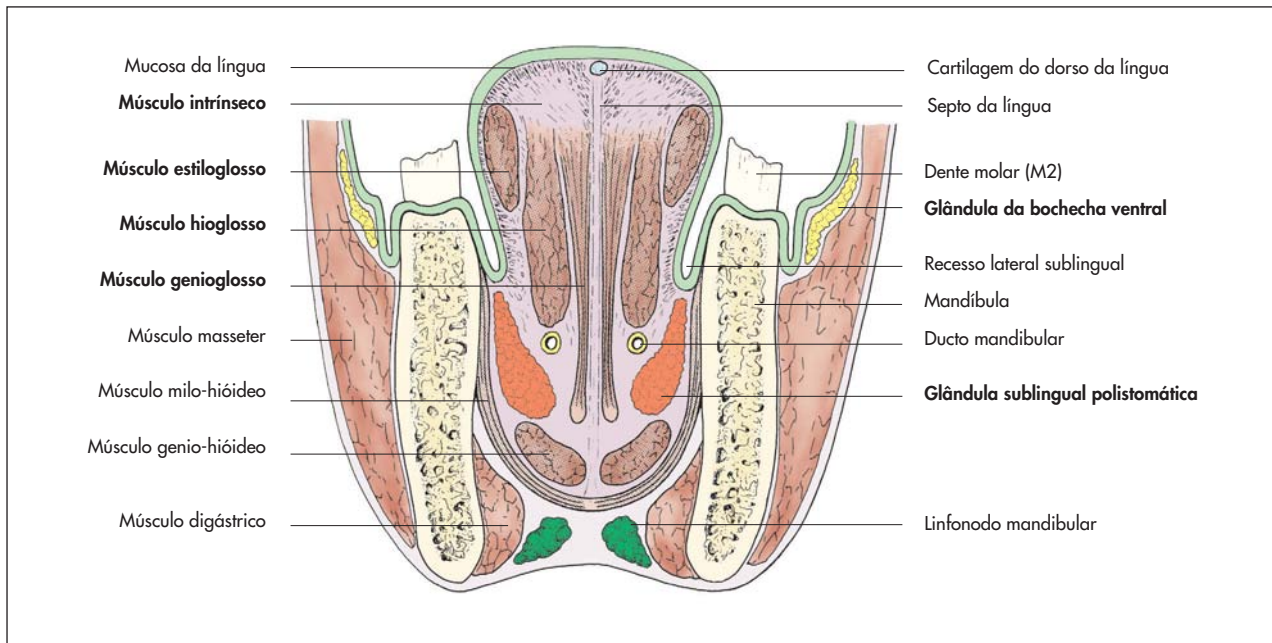


Figura 7-13 Assoalho sublingual da cavidade oral e da língua do equino (representação esquemática, secção transversal).

encontram-se os **órgãos orobasais** pareados, que se acredita serem resquícios da glândula sublingual rostral, ainda presente em répteis.

Os **recessos sublinguais laterais** são marcados por uma prega longitudinal (plica sublingual), na qual se encontram as aberturas da glândula salivar sublingual polistomática (glândula sublingualis minoris seu polystomatica). No bovino, essas aberturas se encontram sobre uma série de papilas cônicas, enquanto no equino a glândula salivar sublingual polistomática se projeta visivelmente.

Glândulas salivares (glandulae salivariae)

As glândulas salivares são órgãos pareados que secretam saliva através de seus ductos na cavidade oral (Figs. 7-14 e seguintes). A saliva mantém a mucosa da boca úmida e se mistura ao alimento durante a mastigação para lubrificar a passagem do bolo alimentar durante a deglutição e iniciar a digestão química do alimento.

As glândulas salivares dividem-se em:

- Glândulas salivares menores (glandulae salivariae minores);
- Glândulas salivares maiores (glandulae salivariae majores).

As glândulas salivares menores estão presentes na mucosa dos lábios, das bochechas, da língua e do palato e no assoalho oral sublingual e produzem uma secreção mucosa. As glândulas salivares menores da bochecha formam grupos maiores ventral e

dorsalmente. Nos cães, essa última é denominada glândula zigomática (Fig. 7-15), devido à sua posição. Os ruminantes apresentam um outro grupo médio de glândulas da bochecha.

A maior parte da saliva é produzida pelas glândulas salivares maiores. Elas se situam a uma determinada distância da cavidade oral e secretam através de ductos. Essas glândulas produzem um fluido mais aquoso (seroso), algumas delas produzem uma secreção mucoserosa, contendo a enzima amilase, a qual inicia a digestão de carboidratos. A saliva é constituída principalmente de água e também de mucina, amilase e sais, especialmente bicarbonato de sódio. A produção diária de saliva no equino é de cerca de 40 L, no bovino, 110 a 180 L e no suíno 15 L.

Embora a secreção de saliva costume ser contínua, sua frequência é controlada pela inervação simpática e parassimpática. A inervação parassimpática ocorre pelo V, VII e IX nervos cranianos e ocorre pelo olfato e pelo paladar, levando a um aumento na secreção de saliva e na dilatação dos vasos sanguíneos. As fibras simpáticas se originam a partir de segmentos torácicos caudais da medula espinal, formam sinapses no gânglio cervical cranial e alcançam as glândulas salivares na túnica adventícia das artérias. A estimulação é seguida por vasoconstrição, que diminui a taxa de produção. Ansiedade, estresse ou medo levam à depressão da produção de saliva, e também à desidratação, que acarreta sensação de sede. Mediante seus experimentos, Pavlov demonstrou que a taxa de secreção de saliva pode ser aumentada pelo condicionamento do animal para reagir a outros estímulos, como o tocar de um sino.

Além de suas funções de limpeza, lubrificação e digestão, a saliva serve como via de excreção de determinadas substâncias, algumas das quais podem se acumular como um depósito (tártaro) nos dentes, especialmente em cães e gatos. As glândulas salivares maiores são:

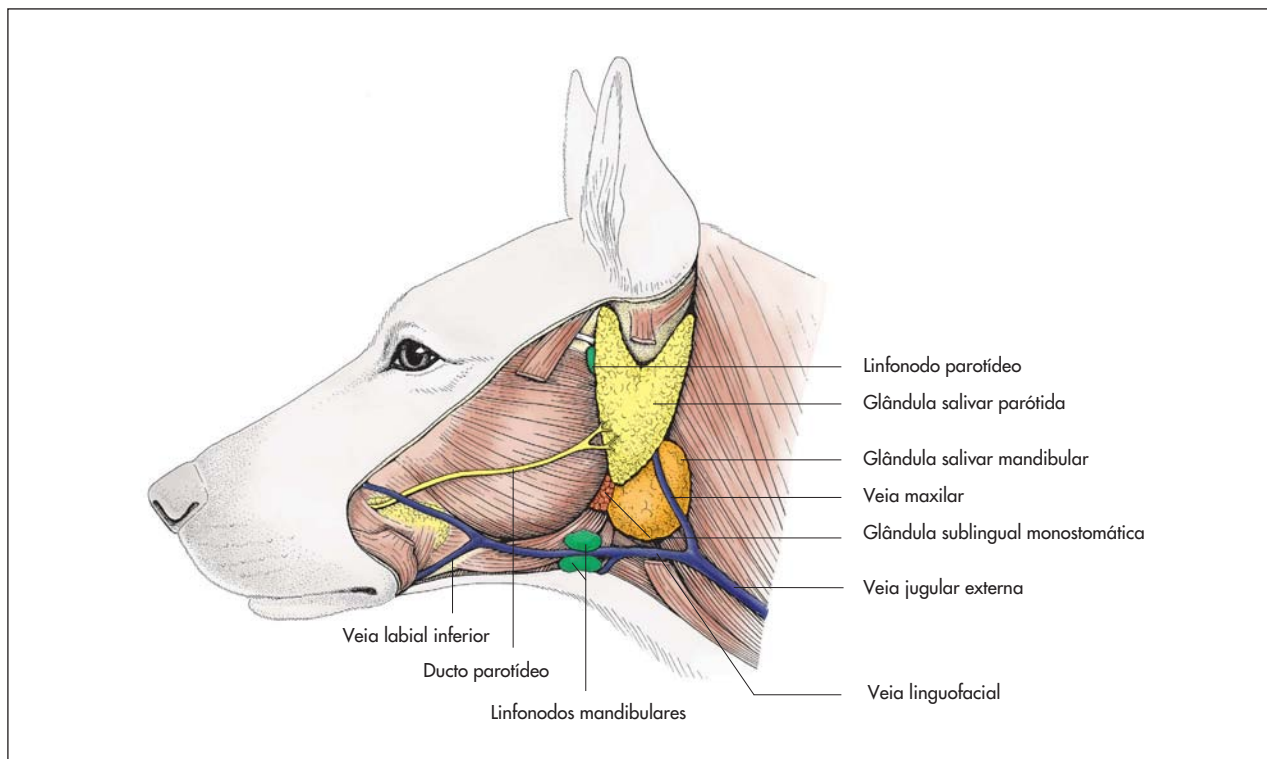


Figura 7-14 Topografia das glândulas salivares do cão (representação esquemática).

- Glândula salivar parótida (glandula parotis);
- Glândula salivar mandibular (glandula mandibularis);
- Glândulas salivares sublinguais (glandulae sublinguales):
 - Glândula salivar sublingual monostomática (glandula sublingualis monostomatica);
 - Glândula salivar sublingual polistomática (glandula sublingualis polystomatica).

Glândula salivar parótida (glandula parotis)

A glândula salivar parótida é um órgão pareado, que se situa na união entre cabeça e pescoço, ventral à **cartilagem auricular na fossa retromandibular** (Figs. 7-14 e seguintes). Ela é particularmente desenvolvida em herbívoros. A glândula salivar parótida é uma **glândula tubuloacínosa, seromucosa e mista**. Sua localização é próxima da artéria carótida externa, da veia maxilar e dos ramos dos nervos facial e trigêmeo. No equino, ela cobre parcialmente a parede lateral do **divertículo da tuba auditiva**, o que deve ser levado em consideração ao se usar uma abordagem cirúrgica externa ao divertículo da tuba auditiva.

A glândula salivar parótida está envolvida por uma cobertura facial que projeta trabéculas para dentro e a divide em **vários lóbulos**. Os **ductos coletores maiores** atravessam essas trabéculas até se unirem novamente e formarem um único ducto que se inicia na face rostral da glândula. Em carnívoros e em pequenos ruminantes, esse ducto passa sobre a **face lateral do músculo masseter**. No equino, no bovino e no suíno, ele

passa medial ao ângulo da mandíbula rostralmente e circunda a margem ventral da mandíbula até emergir na **margem rostral do músculo masseter**. No equino, ele se posiciona imediatamente caudal à artéria linguofacial. O ducto parotídeo se abre no vestíbulo oral acima de uma pequena papila no lado oposto da área que vai do terceiro ao quinto dente molar, dependendo da espécie.

A glândula parótida é vascularizada por ramos da artéria e da veia maxilares. Sua inervação ocorre por ramos do nervo glossofaríngeo, cujas fibras parassimpáticas acompanham o trajeto do nervo petroso menor até o gânglio ótico.

Glândula salivar mandibular (glandula mandibularis)

A glândula salivar mandibular se situa próxima ao **ângulo da mandíbula** e está parcialmente coberta pela glândula salivar parótida (Figs. 7-14 e seguintes). Ela é ligeiramente maior que a glândula parótida na maioria dos cães e gatos, mas consideravelmente maior em ruminantes. Nos carnívoros, seu formato é oval, e ela se posiciona subcutaneamente, caudal à glândula salivar monostomática entre as veias linguofacial e maxilar. Tanto a glândula mandibular quanto a sublingual monostomática têm importância prática no cão, pois elas podem sofrer **alterações císticas** (rânula), o que exige sua extirpação.

A glândula salivar mandibular produz uma **secreção serosa e mucosa mista**, mas também pode alternar entre as duas. Ela secreta através de um único ducto, o qual passa ventral à mucosa do **assoalho da cavidade oral**, próximo ao frê-

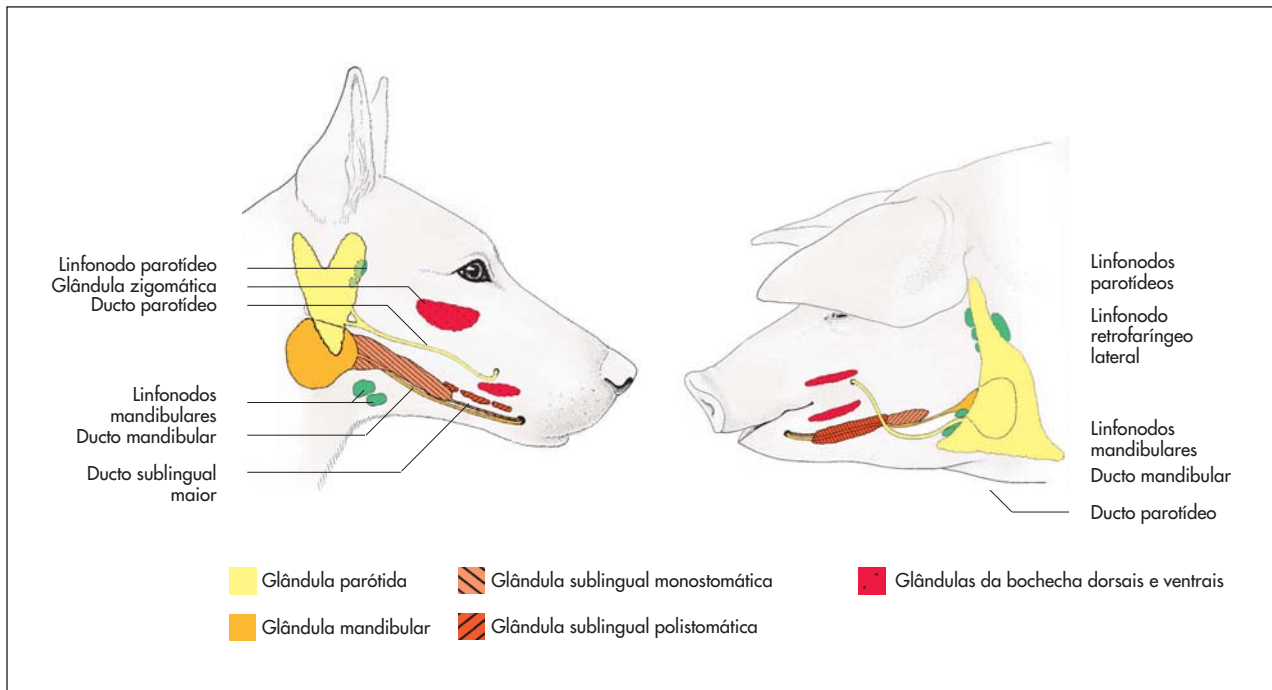


Figura 7-15 Glândulas salivares do cão (esquerda) e do suíno (direita) (representação esquemática), segundo Dyce, Sack e Wensing, 2002.

nulo da língua, até desembocar com o ducto sublingual maior na **carúncula sublingual**. A artéria e a veia linguofaciais fornecem o suprimento vascular da glândula salivar mandibular. A inervação parassimpática é proporcionada por fibras que emergem do nervo facial. Essas fibras acompanham inicialmente a corda do tímpano até o ramo mandibular do nervo trigêmeo e prosseguem no ramo lingual deste último até o gânglio mandibular, onde realizam sinapse com os neurônios pós-ganglionares.

Glândulas salivares sublinguais (glandulae sublinguales)

As glândulas salivares sublinguais consistem em duas glândulas em cada lado, exceto no equino, no qual inexistente a glândula salivar sublingual monostomática (Figs. 7-14 e seguintes). A **glândula sublingual monostomática** situa-se mais caudalmente e é uma glândula compacta com um único ducto de drenagem. O ducto salivar sublingual maior compartilha uma abertura comum com o ducto salivar mandibular acima da carúncula sublingual que projeta a partir da porção pré-frenular do assoalho da cavidade oral.

A extensa **glândula sublingual polistomática** se situa mais rostralmente e se abre por meio de diversos ductos menores. Essas aberturas se localizam em uma prega longitudinal nos recessos sublinguais laterais e, no bovino, acima das papilas cônicas situadas na prega.

As duas glândulas sublinguais produzem uma secreção mucoserosa na qual a parte mucosa domina. A vascularização e a drenagem venosa ocorrem pela artéria e pela veia lingual. A inervação é semelhante à da glândula salivar mandibular.

Aparelho mastigatório

O aparelho mastigatório inclui:

- Dentes e gengiva;
- Articulação temporomandibular;
- Músculos mastigatórios.

Dentes (dentes)

Cada espécie apresenta sua dentição característica quanto à forma e quantidade de dentes. Os dentes se desenvolvem de forma diferente em cada região da boca conforme seu uso e são divididos em **incisivos**, **caninos**, **pré-molares** e **molares**. Essa característica própria é denominada **heterodontia** (do grego “heteros”, diferente, e “odont”, dente). A dentição dos animais domésticos é **difiodonte**, o que significa que os primeiros dentes a nascer são substituídos por um conjunto único de dentes em animais mais velhos. O primeiro conjunto de dentes, os **dentes decíduos** (dentes decidui), está presente ou no nascimento ou nascem logo em seguida. Esses dentes são substituídos pelo segundo conjunto de dentes, que se adapta melhor à mandíbula maior e propicia uma mastigação mais forte ao animal adulto. O momento de substituição dos dentes varia entre as espécies. Outros vertebrados apresentam uma **dentição polifiodonte (sucessões múltiplas)** onde diversos conjuntos de dentes surgem ao longo da vida do animal.

Estrutura dos dentes

Embora todos os dentes sejam estruturas altamente especializadas, modificadas de acordo com a necessidade específica de

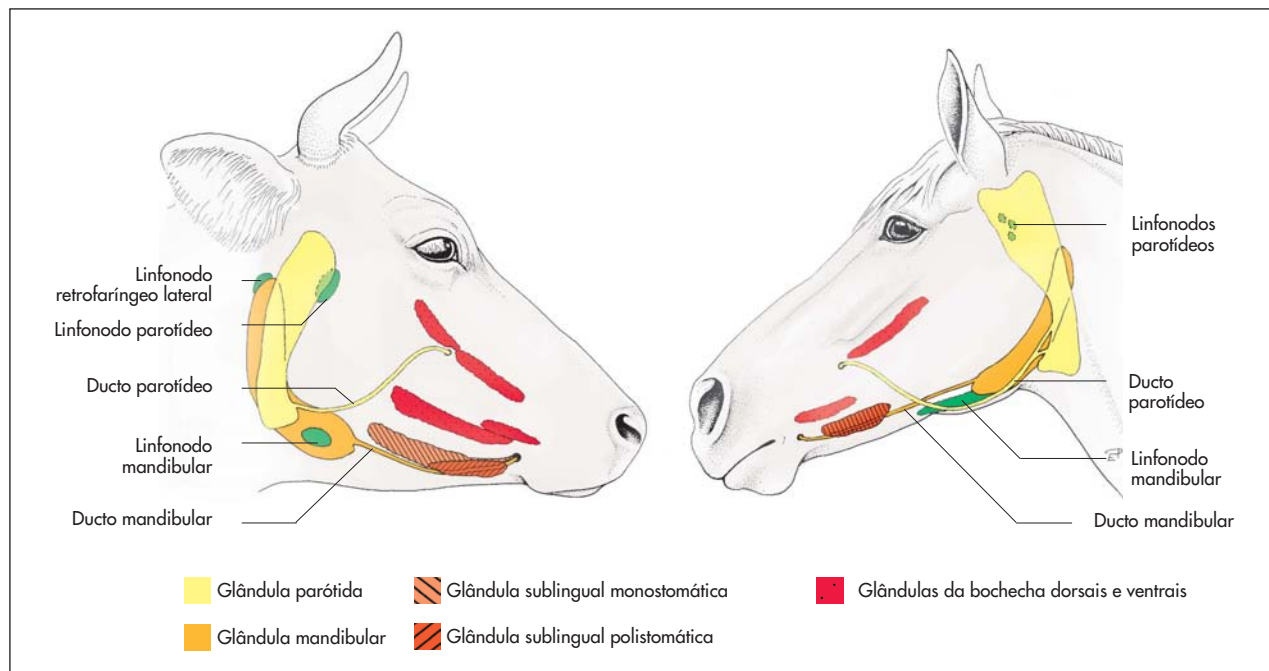


Figura 7-16 Glândulas salivares do bovino (esquerda) e do equino (direita) (representação esquemática), segundo Dyce, Sack e Wensing, 2002.

cada espécie, eles compartilham uma arquitetura básica comum (Figs. 7-17 e seguintes). Cada dente divide-se em três partes:

- Coroa do dente (corona dentis);
- Colo do dente (collum dentis);
- Raiz do dente (radix dentis).

A **coroa** é a parte exposta do dente, a qual se projeta para além da gengiva e é coberta por **esmalte**. O **colo** é a ligeira constrição localizada na linha da gengiva, onde termina o esmalte. A **raiz** é a parte abaixo da gengiva, cuja maior parte se encerra no alvéolo ósseo. Cada face dos dentes é indicada por uma denominação descritiva de importância fundamental no contexto clínico. As faces do dente que se voltam para o vestíbulo da boca são as **faces vestibulares**, que podem ser indicadas mais precisamente com as expressões labial (voltado para os lábios) e bucal (voltado para as bochechas). A face adjacente à língua é a **face lingual**.

A **face de contato** (facies contactus) adjacente ao dente rostral seguinte no arco do dente é chamada de face mesial, e a face adjacente ao dente caudal seguinte é distal. A face que entra em contato com a arcada adjacente é chamada de **face oclusal** ou **mastigatória** (facies occlusalis).

Cada dente é composto por três tecidos mineralizados diferentes, os quais envolvem a **cavidade dentária** (cavum dentis). A cavidade dentária se ramifica em uma elevação maior da coroa e para dentro de cada raiz. Ela é preenchida com a **polpa** (pulpa dentis), a qual é composta de tecido conectivo, nervos, artérias e veias. Um pequeno **forame apical** se abre na extremidade de cada raiz e permite a livre passagem de vasos e nervos para dentro e para fora do dente pelo **canal do dente** (canalis radialis dentis) (Fig. 7-19). A maioria dos nervos na polpa é sensorial e possui terminações nervosas que podem ser estimuladas

de diversas formas, resultando na sensação de dor. Como a polpa está envolta em tecido não expansivo, até mesmo uma ligeira inflamação pode gerar reações de dor.

As três substâncias mineralizadas do dente são:

- Esmalte (enamelum);
- Dentina (dentinum);
- Cimento (cementum).

Sua composição química é semelhante à do osso, e consiste principalmente em hidroxilapatita. O **esmalte** é produzido por **admantoblastos**, de origem ectodérmica. Trata-se de um elemento acelular e, portanto, não pode se regenerar. Sua cor é tipicamente opalescente e perolada, e ele é a substância mais dura no corpo (Fig. 7-20). Com base na distribuição do esmalte, os dentes podem ser **braquiodontes** ou **hipsodontes**. Nos dentes braquiodontes, relativamente simples (p. ex., dentes do ser humano, do cão, do suíno, os caninos de todos os mamíferos domésticos), o esmalte envolve a coroa exposta. Os dentes braquiodontes surgem totalmente antes da maturidade e costumam ser longos e resistentes o suficiente para sobreviver durante a vida inteira do indivíduo. Os dentes hipsodontes apresentam uma coroa mais elevada, da qual grande parte costuma ser contida inicialmente até emergir gradualmente para compensar o atrito (p. ex., o dente molar dos herbívoros, os dentes incisivos do equino).

Por esse motivo, é válido distinguir entre a coroa clínica (coroa exposta) e a coroa anatômica (coberta por esmalte), bem como entre a raiz clínica (abaixo da linha da gengiva) e a raiz anatômica (que não é coberta por esmalte e relativamente curta nos dentes hipsodontes). Os dentes hipsodontes apresentam uma arquitetura complexa, na qual as camadas mineralizadas do dente se dispõem em **pregas** e toda a coroa

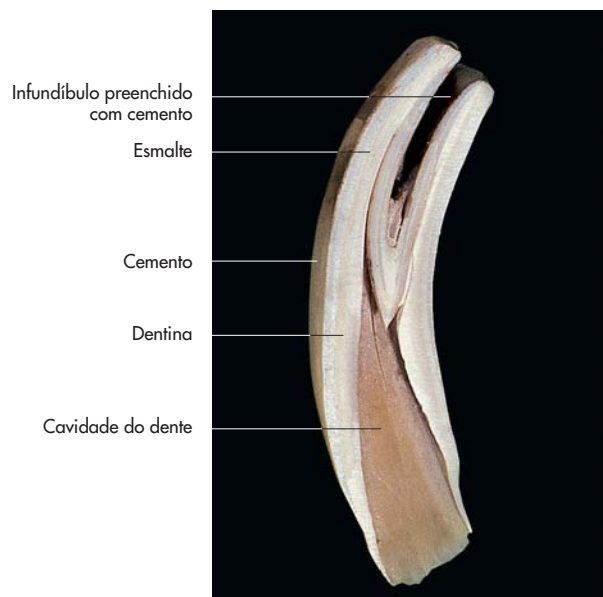


Figura 7-17 Seção de um dente incisivo equino.

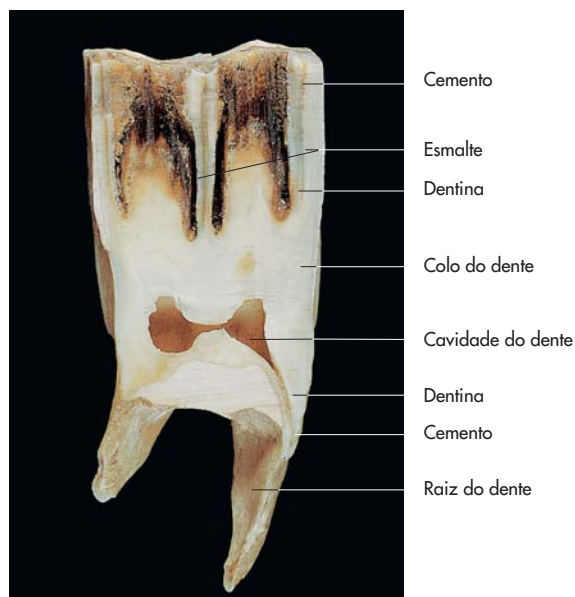


Figura 7-18 Seção de um dente molar equino.

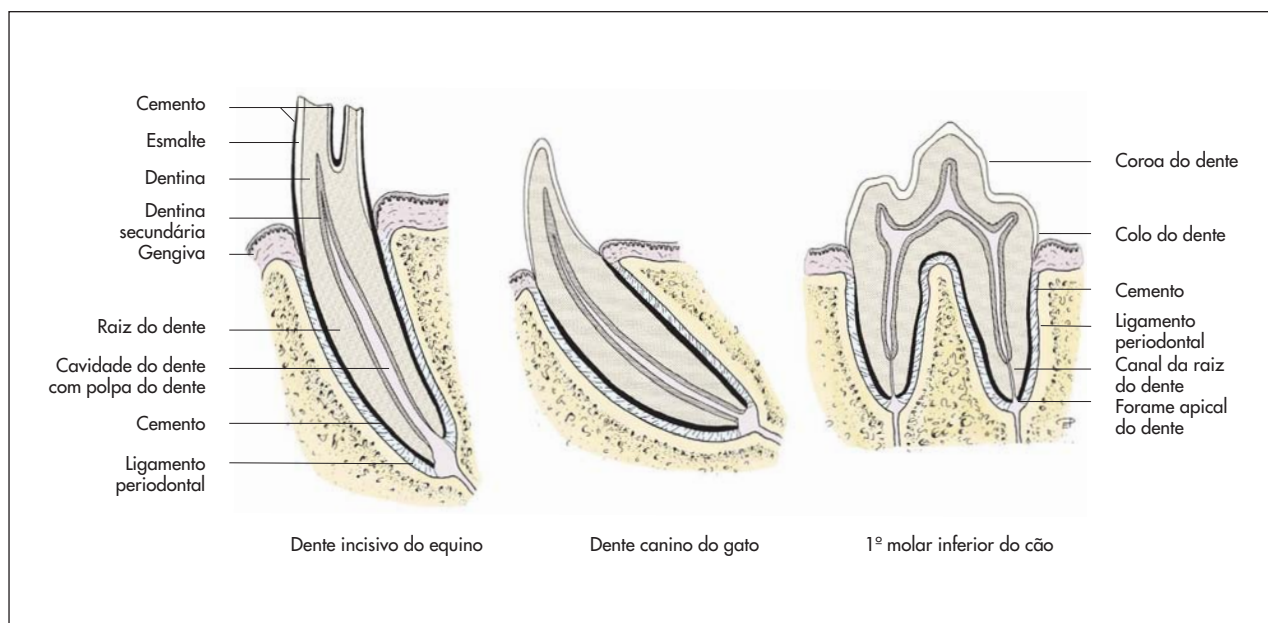


Figura 7-19 Dentes hipsodonte (esquerda) e braquiodontes (centro, direita) (representação esquemática).

acima e abaixo da linha da gengiva é coberta por **esmalte**. Essa construção especial, em que camadas do esmalte mais duro e quebradiço vêm a posicionar-se próximas à **dentina**, menos rígida, porém mais maleável, proporciona máxima resistência aos alimentos abrasivos dos herbívoros e uma face oclusal mais áspera. Tanto os dentes braquiodontes quanto os hipsodontes possuem um **período de crescimento limitado** e, portanto, recebem a denominação de **dentes anelodontes**. Dentes que continuam a crescer ao longo da vida são chama-

dos **dentes elodontes*** e estão presentes em algumas espécies de roedores.

A **dentina** forma grande parte do dente, envolvendo a **cavidade pulpar**, e sua cor é brancoamarelada (Fig. 7-20). Ela é produzida por **odontoblastos**, que se afastam da recém-formada

* N. de R.T. Elodontes são dentes cujas extremidades possuem células germinativas responsáveis pela produção contínua de estruturas dentárias.

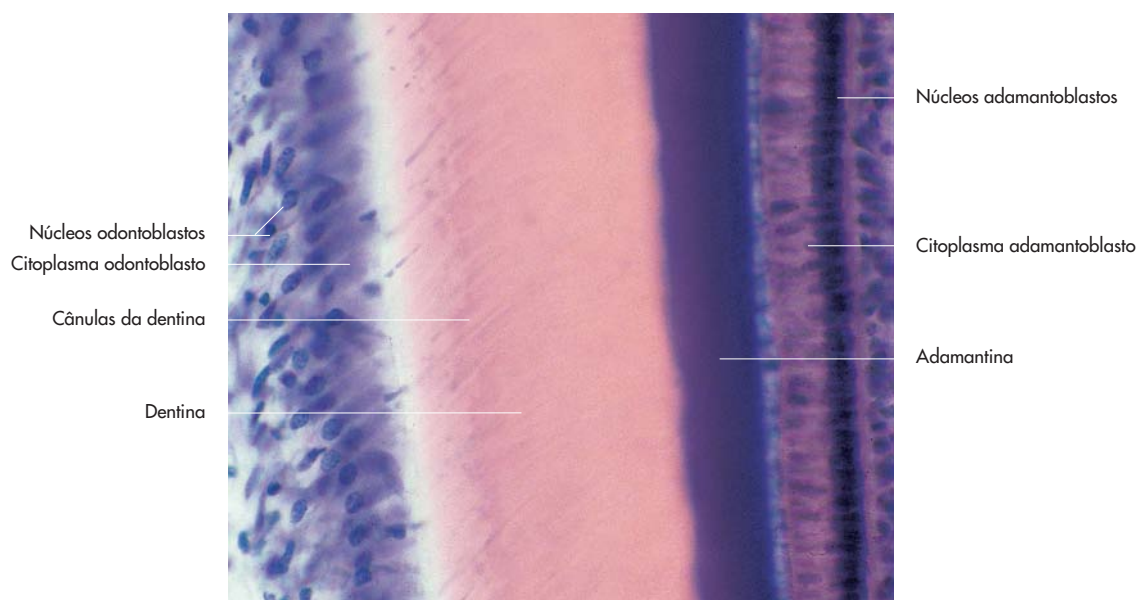


Figura 7-20 Secção da parede do dente.

dentina como uma camada contínua que reveste a cavidade pulpar. Os odontoblastos conservam sua capacidade produtiva ao longo da vida, e a lenta produção de dentina secundária, que gradualmente preenche a cavidade pulpar, prossegue durante a idade avançada. A dentina secundária pode ser diferenciada da dentina primária por sua coloração mais escura. Em cavalos mais velhos, a cavidade pulpar é preenchida com dentina secundária na face oclusal dos dentes incisivos, formando a **estrela dentária** usada para estimar a idade do animal. No cão, a redução da cavidade pulpar por dentina secundária pode ser avaliada por meio de radiografia e também é um indicador de idade.

O **cemento** é o tecido calcificado menos rígido no dente e é bastante semelhante ao tecido ósseo (Fig. 7-19). Ele é a camada mais externa adjacente ao osso alveolar (alveolus dentalis) em todos os tipos de dentes e preenche o infundíbulo dos dentes hipsodontes. O dente se fixa na cavidade alveolar pelo **ligamento** ou **membrana periodontal** (periodontium), o qual contém fibras de colágeno conectadas ao cemento e ao osso. A orientação dessas fibras deixa o dente suspenso em uma tipoia e, dessa forma, permite que o dente suporte pequenos movimentos e as forças significativas em ação durante a mastigação.

Embora sua estrutura seja semelhante à do osso, o **cemento** é mais resistente à erosão causada por pressão. Essa propriedade auxilia em casos ortodônticos em que um dente é manipulado por instrumentos que alavancam o dente contra a parede alveolar. A pressão resultante causa erosão do osso, mas o próprio dente não é afetado (uma descrição mais detalhada pode ser encontrada em obras sobre ortodontia).

A **gingiva** (gingivae) é composta por um tecido fibroso denso coberto por uma mucosa lisa e altamente vascularizada. Ela se projeta ao redor do colo do dente, mas se retrai com o avanço da idade, expondo o colo da raiz.

A quantidade e a classificação da dentição podem ser descritas pela **fórmula dentária** de cada espécie. A abreviatura representa cada tipo de dente (I = incisivos, C = caninos, P = pré-molares, M = molares), seguida pela quantidade de dentes da categoria em um lado das arcadas superior e inferior. Um “d”

após a abreviatura indica um dente decíduo (p. ex., Id 3 para o dente incisivo 3 decíduo).

Fórmulas dentárias

	Dentição decídua	Dentição permanente
• Equino	3 1 3 3 1 3	3 1 3 (4)3 3 1 3 3
• Ruminante	__ 3 3 1 3	__ 3 3 3 1 3 3
• Suíno	3 1 3 3 1 3	3 1 4 3 3 1 4 3
• Cão	3 1 3 3 1 3	3 1 4 2 3 1 4 3
• Gato	3 1 3 3 1 2	3 1 3 1 3 1 2 1

Como o período de erupção dentária é característico e consistente em cada espécie, ele pode ser usado para estimar a idade do indivíduo, embora fatores específicos devam ser levados em consideração e dependam de raça, hábitos alimentares e histórico médico de cada animal.

Dentição do equino

A dentição do equino é adaptada a seus hábitos alimentares e dieta, que normalmente consiste no pasto contínuo de gramíneas ásperas de difícil digestão (Figs. 7-21 e seguintes). Enquanto os dentes incisivos são especializados para prensão e corte do alimento, os pré-molares equinos 2-4 e os três molares funcionam como moedores para mastigação. Todos os dentes do equino, com exceção dos dentes caninos e do primeiro pré-molar, quando presente, são dentes hipsodontes. A face mastigatória é ampliada pela dobra do

esmalte durante o desenvolvimento, o que resulta em uma alteração de tecidos mineralizados mais e menos rígidos que proporcionam uma face moedora áspera. Nos dentes incisivos e nos dentes molares maxilares, essa dobra resulta na formação de infundíbulo preenchidos de cimento (Figs. 7-17, 7-18 e 7-24 a 7-31).

O equino apresenta 12 dentes incisivos, 6 em cada arcada (Figs. 7-21 e seguintes). Eles recebem as denominações de pinças, médios e cantos. Os dentes incisivos decíduos* são mais brancos, possuem um colo diferenciado e contêm infundíbulo mais amplos e menos profundos do que seus sucessores permanentes, os quais surgem em sua superfície lingual. Os dentes incisivos permanentes se curvam na forma convexa em sua face vestibular labial e se afunilam uniformemente a partir da face oclusal em direção a seus ápices. Com o avançar da idade se desenvolvem espaços entre os dentes incisivos permanentes. Os infundíbulo dos incisivos são chamados de cálices e são um importante indicador da idade do equino (veja a seguir).

Os **dentes caninos decíduos** são estruturas residuais em formato de agulha que não emergem. Os machos normalmente apresentam dois dentes caninos permanentes maxilares e dois mandibulares, cuja erupção ocorre por volta dos 5 anos de idade no espaço interdental (Figs. 7-21 e 7-23 e seguintes). Eles são **dentes braquiodontes** e seu ápice é uma curva voltada para a direção caudal. Os caninos superiores se posicionam mais caudalmente do que os inferiores, de modo que não há contato de oclusão entre eles. Este é o suposto motivo pelo qual os dentes caninos apresentam tendência a desenvolver cáculos. Os dentes caninos normalmente inexistem ou são rudimentares nas fêmeas, mas ocorrem em algumas éguas, com maior incidência em determinadas raças.

A boca de um **equino adulto** normalmente contém 24 dentes molares (pré-molares 2-4 e 3 molares) (Figs. 7-21 e seguintes). Os pré-molares têm precursores decíduos, os quais apresentam um colo diferenciado entre a coroa e as raízes, ao contrário de seus sucessores permanentes. Mais tarde, os pré-molares emergem na cavidade oral devido à pressão do dente subjacente. Eles são simultaneamente reabsorvidos em seus ápices até que reste apenas uma fina lâmina (“cobertura”) no dente temporário (Figs. 7-22 e 7-23).

Na **secção transversa**, os molares equinos são retangulares, com exceção do primeiro e do último, que são triangulares. Os molares maxilares são mais largos e quadrados em comparação com os molares da mandíbula, mais estreitos e retangulares. No momento da erupção, o molar permanente possui coroas extensas, cuja maioria consiste em uma coroa reserva submersa que continua incrustada nos alvéolos.

A erupção da coroa reserva prossegue durante a vida inteira e normalmente a taxa de erupção corresponde ao desgaste do dente (cerca de 2-3 mm ao ano). Na erupção, os dentes hipsodontes não apresentam raízes verdadeiras, mas desenvolvem raízes mais tarde. Os molares superiores totalmente desenvolvidos possuem três raízes (eventualmente quatro), e os molares inferiores possuem duas raízes (exceto o último molar inferior, que possui três raízes).

Cada molar maxilar possui dois infundíbulo com cimento, o que os deixa propensos a cáries. A pressão entre o primeiro molar e o molar caudal comprime os seis molares em sua face

de oclusão. Esse fator, juntamente com o depósito contínuo de cimento da coroa dentro do alvéolo, faz com que cada fileira atue como uma unidade funcional.

No equino, a distância entre as arcadas maxilares normalmente é mais larga que entre as arcadas mandibulares, uma condição conhecida como anisognatia. Além disso, a face oclusal dos dentes molares não está nivelada com o plano bucolingual. Na realidade, ela apresenta um ângulo de 10° a 15°, o que leva ao desenvolvimento de projeções pontiagudas de esmalte no limiar da língua dos dentes molares mandibulares e no limiar bucal dos dentes molares maxilares, as quais devem ser removidas regularmente mediante desgaste corretivo.

Determinação da idade do equino pelos dentes

A regularidade da erupção, do crescimento, do desgaste e outras alterações características dos dentes do equino permitem que um cavalo tenha sua idade determinada pelos dentes incisivos. Descobriu-se que a erupção dos dentes é o método mais confiável, já que alterações causadas por desgaste sofrem maior interferência de fatores individuais, como os hábitos alimentares. A determinação da idade é mais exata em cavalos de até seis anos de idade, quando os dentes incisivos mandibulares são usados, sendo que esse método fica cada vez mais falho com o avançar da idade.

Como resultado do desgaste, a face oclusal dos dentes incisivos se altera: o cálice se torna menor até finalmente desaparecer (rasamento), a estrela dentária surge e muda de uma linha para uma mancha redonda (Figs. 7-24 e seguintes). O desgaste causa erosão no dente incisivo de 2 mm por ano. Como os cálices dos dentes incisivos mandibulares têm 6 mm de profundidade, eles desaparecem três anos depois que o dente começou a se desgastar. Os cálices dos dentes maxilares têm 12 mm de profundidade, portanto, eles desaparecem seis anos após o início do desgaste. Depois da erupção, o dente incisivo leva cerca de seis meses para começar a se desgastar. A tabela a seguir mostra as **épocas aproximadas de erupção** e a **época de rasamento dos cálices**:

	Erupção do cálice	Rasamento
● Id 1	6 dias	10 meses
● Id 2	6 semanas	12 meses
● Id 3	6 meses	18-24 meses
● I 1 mandibular	2 ½ anos	6 anos
● I 2 mandibular	3 ½ anos	7 anos
● I 3 mandibular	4 ½ anos	8 anos
● I 1 maxilar	2 ½ anos	9 anos
● I 2 maxilar	3 ½ anos	10 anos
● I 3 maxilar	4 ½ anos	11 anos

A face oclusal inicialmente oval (6-12 anos) dos dentes incisivos se torna arredondada (12-17 anos) e então triangular (18-24 anos), para finalmente assumir uma forma oval longitudinal (24-30 anos) (Figs. 7-24 e seguintes).

Outros critérios menos confiáveis são um “gancho” (cauda de andorinha) no I 3 superior, presente em cavalos de 7 a 8 anos, mas que pode reaparecer aos 13 anos de idade, e o sulco de Galvayne (sulco vestibular), que se forma na face labial do mesmo dente:

* N. de R.T. Os dentes incisivos decíduos são considerados braquiodontes por apresentarem coroa revestida por esmalte com colo e raiz bem definidos, diferentemente dos dentes permanentes, que são hipsodontes e opacos devido à presença de cimento externo ao esmalte. São características diferenciais para a determinação da idade e distinção entre incisivos decíduos e permanentes.



Figura 7-21 Dentição permanente de um garanhão.

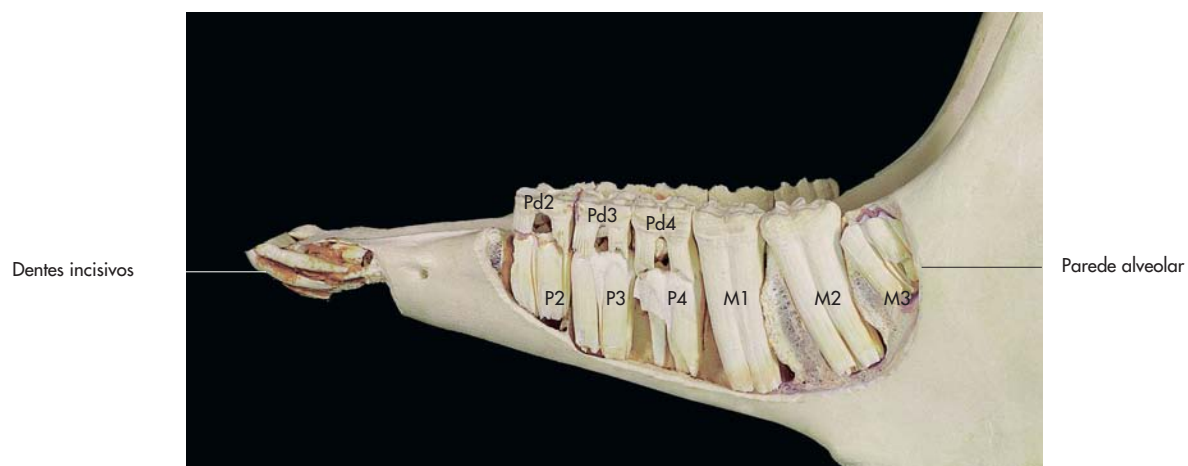


Figura 7-22 Arcada mandibular de um equino durante erupção (raízes dos dentes expostas).

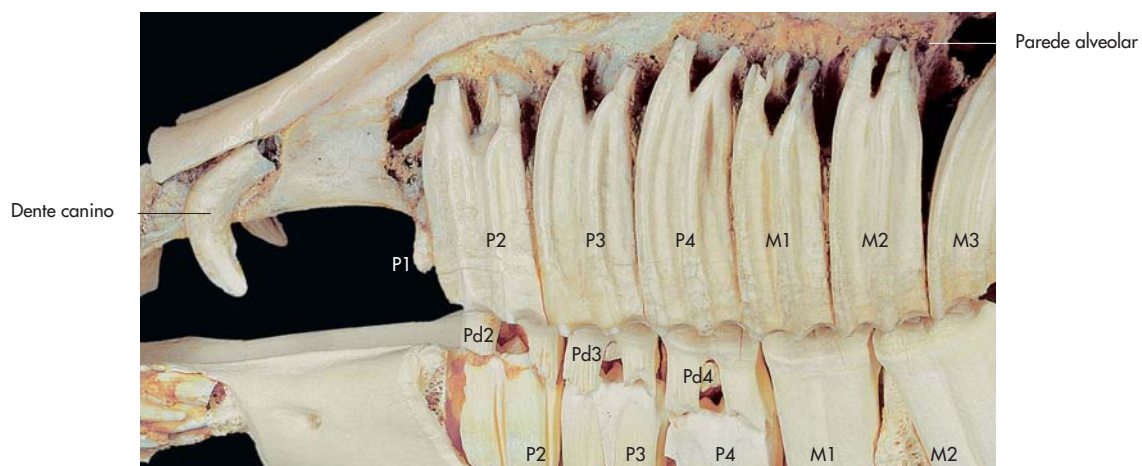


Figura 7-23 Arcada mandibular e maxilar de um equino durante erupção (raízes dos dentes expostas).

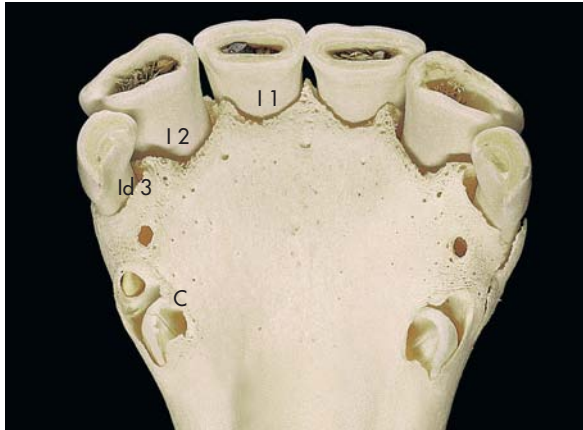


Figura 7-24 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares em um cavalo de 3½ anos (visão da superfície lingual).



Figura 7-25 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares de um cavalo de 4½ anos (visão da superfície lingual).



Figura 7-26 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares de um cavalo de 6 anos (visão da superfície lingual).



Figura 7-27 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares de um cavalo de 10 anos (visão da superfície lingual).

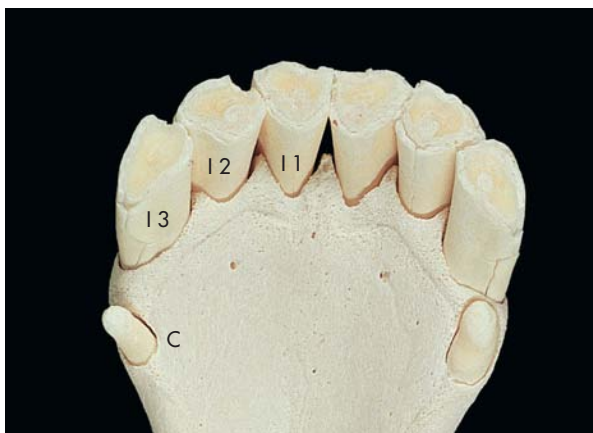


Figura 7-28 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares de um cavalo de 12 anos (visão da superfície lingual).

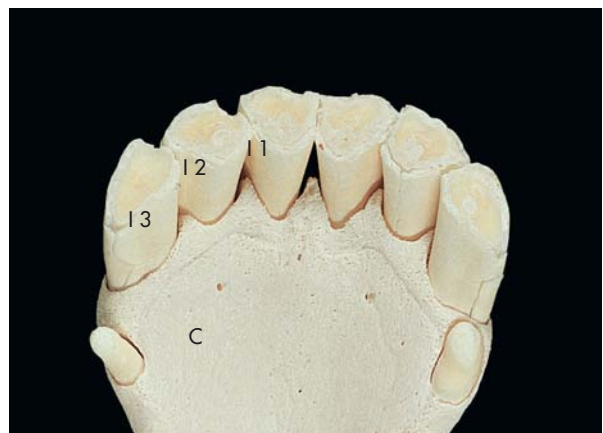


Figura 7-29 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares de um cavalo de 17 anos (visão da superfície lingual).

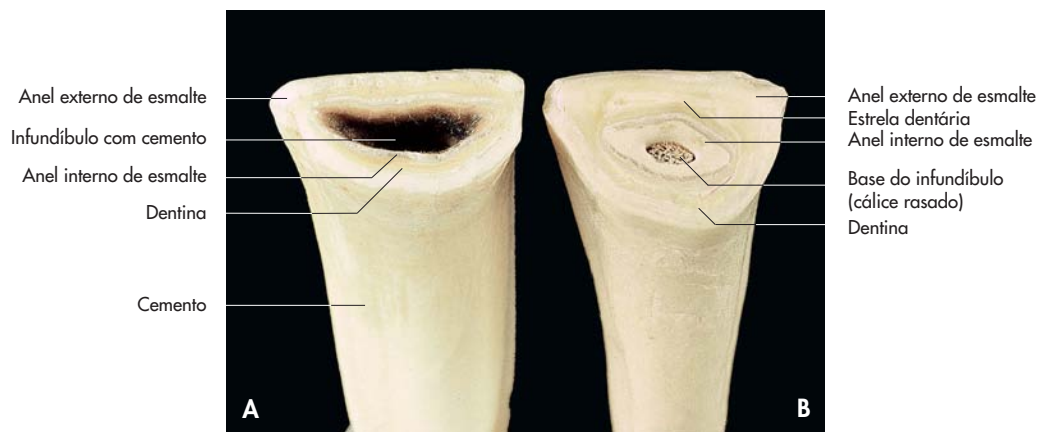


Figura 7-30 Face oclusal de um equino mais jovem (A) com cálice visível e de um equino mais velho (B), onde o cálice desapareceu, mas a estrela dentária ainda é visível.



Figura 7-31 Face oclusal de um equino (A) e de um bovino (B) (vista superior).

- Terço dorsal do I 3 maxilar: 10 anos;
- Metade dorsal do I 3 maxilar: 15 anos;
- Comprimento total do I 3 maxilar: 20 anos;
- Metade ventral do I 3 maxilar: 25 anos;
- Terço ventral do I 3 maxilar: 30 anos.

Em equinos com anomalias dentárias, como **braquignatismo** ou **prognatismo** da mandíbula, ou em equinos com vício de mordedura de arreio, torna-se impossível a determinação da idade por meio dos dentes incisivos. Nesses equinos a avaliação radiográfica da época de erupção dos dentes molares e o comprimento da coroa reserva podem ser usados como indicadores da idade. A época de erupção aproximada dos molares é:

- P 2: 2 ½ anos;
- P 3: 3 anos;
- P 4: 4 anos;
- M 1: 1 ano;
- M 2: 2 anos;
- M 3: 3 ½ anos.

Dentição do gato

O gato doméstico possui apenas 30 dentes, devido à ausência de P 1, M 2 e M 3 na maxila, e de P 1, P 2, M 2 e M 3 na mandíbula (Fig. 7-32). Portanto, o gato não possui os dentes moedores de coroa plana, deixando-o com uma mordida exclusivamente cortante. De forma semelhante ao cão, o P 4 superior e o M 1 inferior são os maiores dentes, denominados dentes carniceros. Devido a esse aspecto característico, o cão e o gato possuem uma segunda dentição. Os dentes incisivos decíduos estão todos presentes 15 dias após o nascimento, e os dentes caninos emergem por volta do 18º dia; os pré-molares entre o 24º e o 32º dia após o nascimento. A substituição dos dentes decíduos por um conjunto permanente começa aos 3 ½ meses de idade e termina após o 7º mês.

Dentição do cão

Os **pequenos dentes incisivos permanentes** se encaixam frouxamente na cavidade alveolar e costumam ser usados para morder e morder. Os dentes incisivos superiores apresentam um tubérculo central, acompanhado de cada lado por dois tubérculos menores. Os dentes incisivos inferiores são semelhantes aos superiores, mas não apresentam a cúspide mesial. Essas características po-

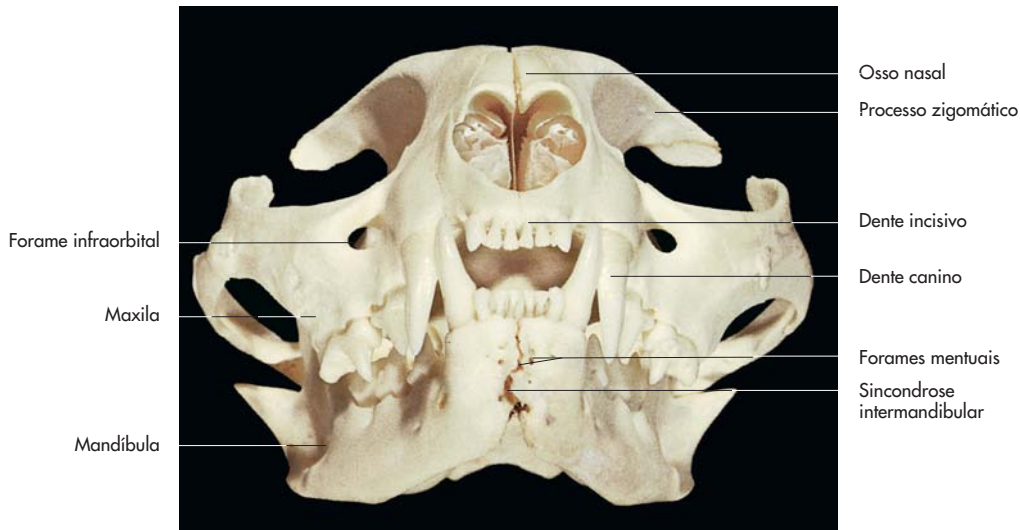


Figura 7-32 Dentição de um puma (vista frontal).

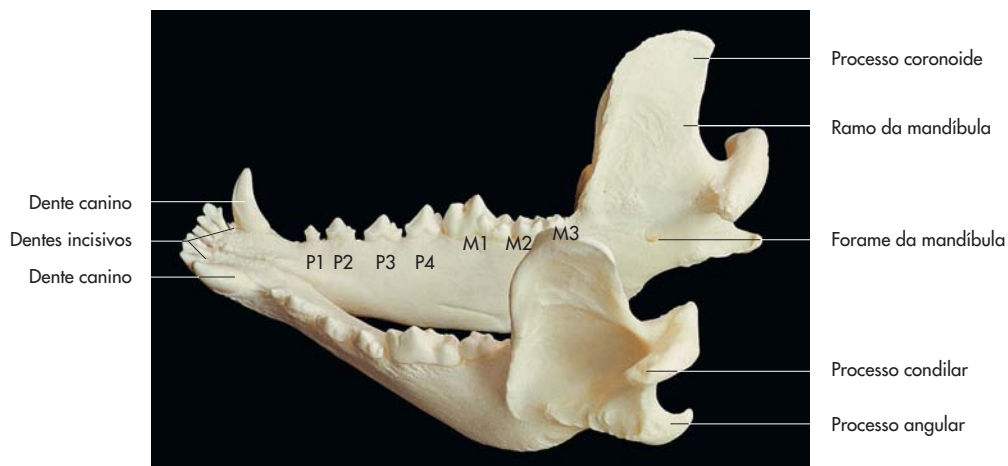


Figura 7-33 Dentes mandibulares de um cão (vista caudolateral).

dem se perder, já que o desgaste reduz os dentes incisivos a pequenos pinos em forma de prisma. Esse processo se acelera em cães com o hábito de morder pedras. Os dentes caninos são indubitavelmente os dentes mais longos do cão e apresentam raízes mais longas que suas coroas (Figs. 7-33 e 7-34).

Os **quatro pré-molares aumentam** de tamanho e complexidade do primeiro ao último na mandíbula e na maxila.

Os **quatro pré-molares superiores** são os maiores dentes cortadores da maxila. Eles recebem a denominação de **carniceiros** e algumas vezes são chamados de dentes cortantes. Cada um deles apresenta três raízes cônicas fortes e divergentes. O 4º pré-molar superior é o dente com maior incidência de abscessos na raiz, os quais costumam resultar na formação de um canal de descarga do seio rostroventral ao olho. A cura permanente requer extração do dente afetado. Os dentes molares não possuem

antecessores decíduos e diminuem de tamanho do primeiro ao último. O primeiro dos molares inferiores é o maior dente na mandíbula. Ele também é chamado de dente carnicheiro da arcada mandibular e está adaptado para a ação de cortar. Ele apresenta duas raízes.

As **épocas de erupção** dos dentes do cão são: dentes incisivos decíduos: entre 4-6 semanas de idade; dentes caninos decíduos, 3-5 semanas; e pré-molares decíduos, 5-6 semanas de idade. Portanto, o primeiro conjunto completo de dentes está presente em um cão com 6 meses de idade. Os dentes incisivos permanentes emergem entre 3-5 meses de idade; os dentes caninos permanentes entre 5-7 meses e os dentes molares entre 4-7 meses de idade. A determinação da idade de um cão pela dentição não é confiável devido a variações individuais e de raça na época de erupção, dieta e hábitos mastigatórios.

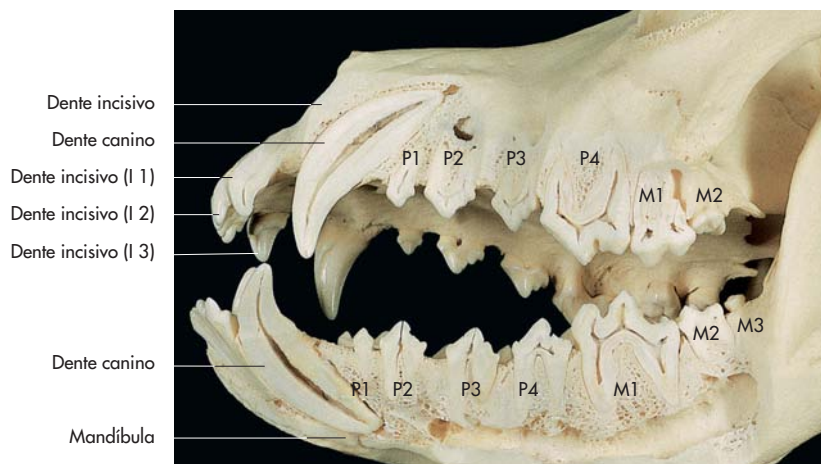


Figura 7-34 Secção sagital dos dentes maxilares e mandibulares de um cão (vista lateral).



Figura 7-35 Dentição de um suíno (vista lateral); cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

Dentição do suíno

Os dentes caninos grandes e curvados ou presas são a característica mais marcante da dentição suína, os quais crescem continuamente por toda a vida (Fig. 7-35). A face oclusal dos dentes molares se torna irregular devido à grande quantidade de tubérculos e é ideal para triturar o alimento.

Muitos fazendeiros serram os dentes incisivos e caninos decíduos logo após o nascimento, o que costuma resultar em complicações médicas.

Dentição do bovino

No bovino, os dentes incisivos e caninos superiores são substituídos pelo pulvino dentário, e os dentes caninos inferiores são assimilados pelos dentes incisivos. Os incisivos são dentes braquiodontes simples, designados, no sentido medial a lateral, como central (I 1), primeiro médio (I 2), segundo médio (I

3) e incisivos do canto (I 4) (Figs. 7-36 e seguintes). Eles são relativamente frouxos na cavidade alveolar e caem facilmente em animais velhos, sendo que, com frequência apenas as raízes permanecem na mandíbula ou na maxila. Um diastema amplo separa os dentes incisivos dos dentes molares, o que facilita a preensão da língua para exame da cavidade oral.

Os dentes incisivos decíduos e os pré-molares estão presentes no momento do nascimento ou então emergem nas duas primeiras semanas.

As épocas de erupção dos dentes incisivos permanentes bovinos são:

- I 1: 1 ½ anos;
- I 2: 2 ¼ anos;
- I 3: 3 anos;
- I 4: 3 ¾ anos.

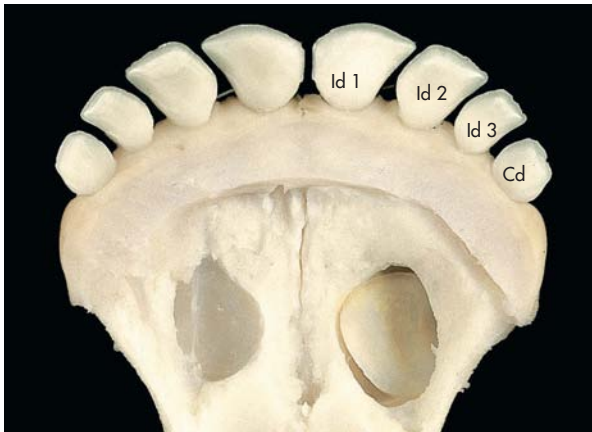


Figura 7-36 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares decíduos em um bovino de 1 ano (visão da superfície lingual).

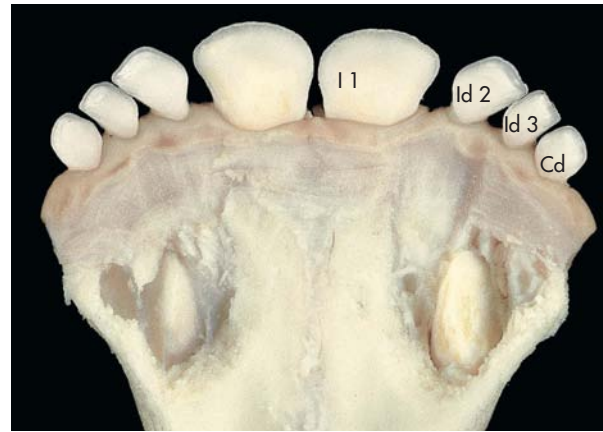


Figura 7-37 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares em um bovino de 1½ anos (visão da superfície lingual).

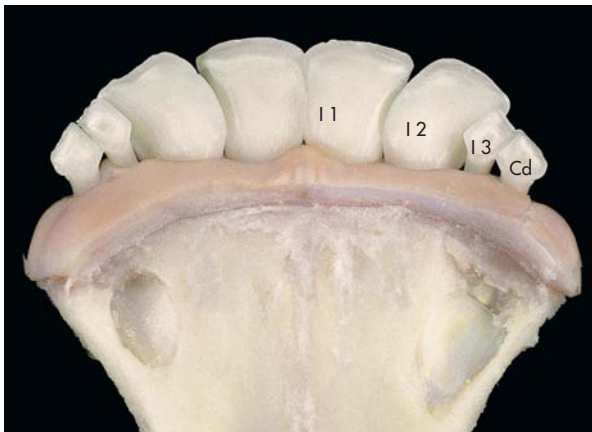


Figura 7-38 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares em um bovino de 2½ anos (visão da superfície lingual).

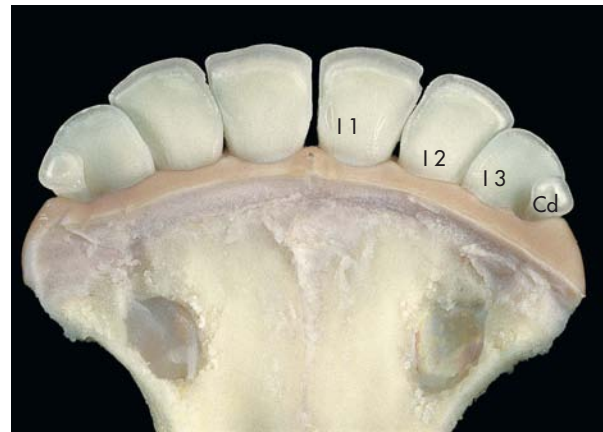


Figura 7-39 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares em um bovino de 3½ anos (visão da superfície lingual).



Figura 7-40 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares em um bovino de 4½ anos (visão da superfície lingual).



Figura 7-41 Face oclusal dos dentes incisivos mandibulares em um bovino de 5½ anos (visão da superfície lingual).

Os dentes molares aumentam de tamanho da frente para trás. Esses dentes são hipsodontes. O desgaste das coroas é compensado por seu crescimento contínuo. Quando o crescimento se interrompe, as raízes são formadas e a altura da coroa clínica exposta é mantida pela extrusão gradual da parte incrustada até que o dente esteja totalmente consumido em animais mais velhos.

Articulação temporomandibular (articulatio temporomandibularis)

A articulação temporomandibular é uma articulação sinovial entre o ramo mandibular e a parte escamosa do osso temporal. Trata-se de uma **articulação condilar** (articulatio condylaris), cujas faces articulares não correspondem exatamente uma a outra. Para compensar essa incongruência, um **disco fibrocartilaginoso** (discus articularis) se interpõe entre as faces articulares. Ele é relativamente espesso em herbívoros, delgado no cão e ausente ou reduzido a uma membrana muito fina no gato (para uma descrição mais detalhada, consulte o Capítulo 1).

A articulação temporomandibular é formada pela cabeça do processo condilar da **mandíbula** (caput mandibulae) e pela área articular tripartida do osso temporal; rostralmente pelo tubérculo articular, pela **fossa mandibular** (fossa mandibularis) com sua face articular transversa no meio e pelo **processo retroarticular** (processus retroarticularis) caudalmente. A **cápsula articular** se prolonga desde as margens livres das faces articulares e se fixa a toda a borda do disco. Assim, a cavidade articular fica dividida completamente em um compartimento dorsal maior e um compartimento menor ventral. A **camada fibrosa externa** da cápsula articular (stratum fibrosum) é fortalecida pelo **ligamento lateral** (ligamentum laterale) em todas as espécies e pelo **ligamento caudal** (ligamentum caudale), que se prolonga entre o processo retroarticular e a base do processo coronoide. O ligamento caudal não está presente em carnívoros e no suíno. Os movimentos principais da articulação temporomandibular são para cima e para baixo, para abrir e fechar a boca. Um grau limitado de trituração lateral e movimentos para a frente e para trás da mandíbula são possíveis em herbívoros. As variações específicas de cada espécie baseiam-se no padrão de mastigação e são influenciadas pelos músculos da mastigação.

A **articulação intermandibular** (articulatio intermandibularis) é a sutura óssea mediana que une os corpos mandibulares direito e esquerdo (sutura intermandibularis). Ela toma a forma de uma sinostose no suíno e no equino, mas apresenta uma determinada mobilidade em ruminantes e no cão.

Músculos da mastigação

Os músculos responsáveis pela mastigação são fortes e exibem variações acentuadas específicas de cada espécie devido à diferente anatomia de todo o aparelho mastigatório, incluindo os componentes esqueléticos, os dentes e a articulação temporomandibular. Os músculos da mastigação compreendem os músculos que elevam a mandíbula e, desse modo, fecham a boca:

- Músculo masseter (m. masseter);
- Músculo pterigóideo medial (m. pterygoideus medialis);
- Músculo pterigóideo lateral (m. pterygoideus lateralis);
- Músculo temporal (m. temporalis).

Esses músculos são derivados do primeiro arco branquial e, portanto, recebem seu suprimento nervoso pelo ramo mandibular do nervo trigêmeo.

O **músculo masseter** é um músculo multipeniforme largo com múltiplas intersecções tendinosas. Ele se origina a partir da margem ventral do arco zigomático e da crista facial, e se insere na face lateral da mandíbula, prolongando-se desde a incisura dos vasos faciais até a articulação temporomandibular. Quando os músculos masseteres dos dois lados atuam em conjunto, eles forçam a união entre a mandíbula e a maxila; caso atuem independentemente, conduzem a mandíbula para o lado do músculo que se contrai, o que é essencial para o processo de trituração dos herbívoros. No cão, cujo movimento principal da mandíbula e da maxila se assemelha ao movimento de uma tesoura, o músculo masseter é relativamente delgado.

Os **músculos pterigóideos** passam da base do crânio para a face medial da mandíbula. Eles complementam a ação do masseter. No caso de contração bilateral, elevam a mandíbula; na ação unilateral, conduzem a mandíbula para o lado do músculo que se contrai. A parte lateral também tem capacidade de mover a mandíbula rostralmente, especialmente quando a boca está aberta.

O **músculo temporal** ocupa a fossa temporal, sendo que seu tamanho varia nas diferentes espécies, dependendo do tamanho da fossa. Ele se origina a partir da crista temporal, a qual forma a margem da fossa temporal, e da fáscia temporal, até inserir-se no processo coronoide da mandíbula. Trata-se do músculo mais forte da cabeça dos carnívoros. Ele eleva a mandíbula, atuando em conjunto com os outros músculos da mastigação.

Outro músculo que contribui para os movimentos da mandíbula, especialmente para a abertura da boca, é o **músculo digástrico**, o qual não costuma ser incluído na denominação “músculo da mastigação”. Embora seja denominado **músculo digástrico** (m. digastricus), trata-se de um músculo com um único ventre nos animais domésticos, exceto no equino, onde ele apresenta um ventre caudal e outro rostral. Nos outros mamíferos domésticos, sua estrutura bipartida evolucionária é indicada por uma intersecção fibrosa.

A parte rostral é innervada por um ramo do **nervo mandibular** (n. mandibularis), e a parte caudal, pelo ramo digástrico do **nervo facial** (n. facialis). Ele se prolonga entre o processo paracondilar do occipital e a face medial da mandíbula. No equino, o ventre caudal se ramifica para formar uma **porção lateral** (pars occipitomandibularis), a qual se insere no ângulo da mandíbula e retrai a mandíbula para trás. Ele possui um tendão redondo intermediário, o qual perfura o tendão de inserção do músculo estilo-hióideo. Depois de passar sob o osso basi-hióideo, ele forma o ventre rostral, o qual se fixa à face medial da margem ventral do corpo da mandíbula. O músculo digástrico deprime a mandíbula e abre a boca.

Faringe (cavum pharyngis)

A faringe é a cavidade comum através da qual passam o ar e o material ingerido. Ela conecta a cavidade oral ao esôfago, e a cavidade nasal à laringe. A faringe faz limite com a base do crânio e com as duas vértebras cervicais craniais dorsalmente, com a laringe ventralmente e com a mandíbula, os músculos pterigóideos e a parte suspensória do aparelho hióideo lateralmente (Figs. 7-42, 7-43 e 7-47).

Ela pode ser dividida em três segmentos:



Figura 7-42 Secção paramediana do pescoço e da cabeça de um gato.

- Parte nasal da faringe ou nasofaringe (pars nasalis pharyngis ou pars respiratoria pharyngis);
- Parte oral da faringe ou orofaringe (pars oralis pharyngis);
- Parte laríngea da faringe ou laringofaringe (pars laryngea pharyngis).

O **palato mole** (palatinum molle, velum palatinum) separa a parte rostral da faringe em uma parte dorsal e outra ventral. A parte acima do palato mole é denominada **parte nasal da faringe** (Figs. 7-3 e 7-47), e o compartimento ventral é chamado de parte oral da faringe. As duas partes se encontram no **óstio intrafaríngeo** (ostium intrapharyngeum), o qual é formado pela margem livre do **palato mole** (arcus veli palatini) e pelos **arcos palatofaríngeos**, os quais conectam o palato mole às estruturas adjacentes caudalmente.

A continuação caudal, comum tanto à parte nasal da faringe quanto à parte oral da faringe, é conhecida como **parte laríngea da faringe**.

A **parte nasal da faringe** se prolonga dorsalmente ao palato mole desde as coanas até o óstio intrafaríngeo. Ela é revestida pela mucosa respiratória e não participa do processo de deglutição, mas forma uma via passiva para o fluxo de ar (Fig. 7-47). Em ungulados, a parte nasal da faringe se prolonga caudo-dorsalmente até formar o recesso faríngeo. No suíno, uma bolsa mucosa cega, o divertículo faríngeo, emerge da parede faríngea dorsal até a entrada do esôfago.

O **istmo das fauces** se prolonga ventralmente ao palato mole desde a cavidade oral até o óstio intrafaríngeo (Fig. 7-47). Ele faz limite dorsalmente com o palato mole, ventralmente com a raiz da língua, e lateralmente com os arcos palatoglossos, um par de rugas do palato mole que se prolonga até o tecido adjacente. Seu revestimento consiste em epitélio escamoso estratificado da mucosa oral.

A **parte laríngea da faringe** se prolonga desde o óstio intrafaríngeo até a entrada do esôfago e a laringe (Fig. 7-47). A epiglote se projeta na parte laríngea da faringe e é acompanhada dos dois lados pelos **recessos piriformes**, os quais têm a função de escoamento para líquidos. Refere-se à parte caudal da laringofaringe, a qual termina com a entrada para o esôfago, como a parte esofágica da faringe. No cão, a união entre faringe e esôfago é marcada por um **limite mucoso anular** (limen pharyngo-oesophageum). Várias aberturas se formam na cavidade faríngea:

- Coanas pares entre a cavidade nasal e a parte nasal da faringe;
- Istmo das fauces (isthmus faucium) entre a cavidade oral e a parte oral da faringe;
- Óstio faríngeo para as tubas auditivas (de Eustáquio), conectando a parte nasal da faringe à orelha média;
- Ádito da laringe (aditus laryngis);
- Ádito esofágico (aditus oesophageus).

A parede da laringe é formada por músculos estriados (**músculos da faringe**) que podem ser agrupados em três categorias conforme sua ação: constrição, dilatação e encurtamento da faringe. Os músculos constritores emergem de determinados pontos fixos em cada lado da faringe, correm para o teto da faringe e formam uma série de arcos que envolvem o lúmen dorsal e lateralmente.

Os músculos constritores podem ser subdivididos em:

- **Músculos constritores rostrais:**
 - Músculos pterigofaríngeos (mm. pterygopharyngei) que se originam do pterigóideo;
 - Músculo palatofaríngeo (m. palatopharyngeus) que se origina da aponeurose do palato mole.

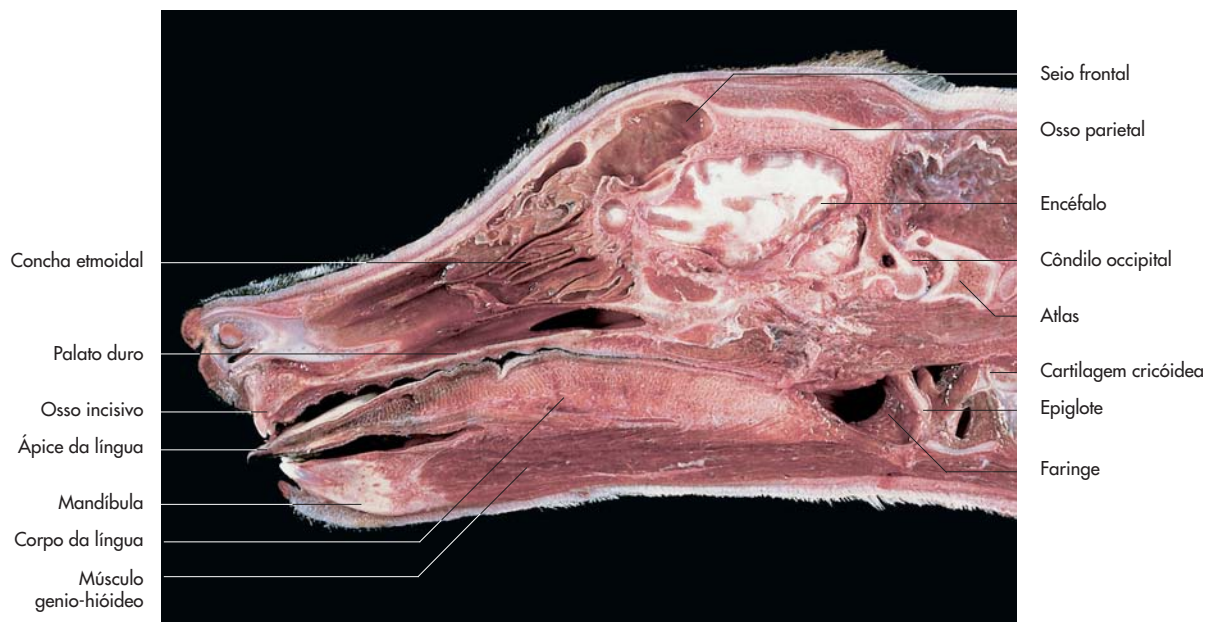


Figura 7-43 Seção paramediana do pescoço e da cabeça de um cão.

Os músculos constritores rostrais apresentam muitas fibras, as quais se orientam em uma direção longitudinal, e desse modo auxiliam no encurtamento da faringe.

- **Músculos constritores caudais:**
 - Músculo tireofaríngeo (m. thyropharyngeus), que se origina da cartilagem tireóidea;
 - Músculo cricofaríngeo (m. cricopharyngeus), que se origina da cartilagem cricóidea.
- **Músculo constritor médio:**
 - Músculo hiofaríngeo (m. hyopharyngeus), que se origina do osso hioide.

Em contrapartida ao grupo de músculos constritores, há apenas um único músculo responsável pela dilatação da faringe: o músculo estilofaríngeo caudal, o qual emerge do osso hioide e se espalha na parede faríngea.

Deglutição

Deglutição descreve o processo pelo qual um bolo alimentar é transferido da cavidade oral através da faringe para o esôfago e finalmente até o estômago. Ele pode ser dividido em dois estágios. O primeiro estágio é o ato voluntário de mastigação e a passagem do bolo alimentar para a parte oral da faringe. Essa ação envolve uma movimentação semelhante a uma onda da língua contra o palato, causada pela contração dos músculos milo-hióideo, hioglosso e estiloglosso durante o fechamento da mandíbula e da maxila. O segundo estágio é iniciado quando o bolo alimentar toca a mucosa faríngea, dando início aos reflexos de deglutição. O palato mole é elevado contra o teto da porção nasal da faringe e os fascículos musculares dentro dos arcos palatofaríngeos se contraem, fechando o óstio intrafaríngeo. A língua é elevada, realizando pressão contra o palato mole

para impedir que o alimento retorne para a cavidade oral. Ao mesmo tempo, o aparelho hióideo e a laringe são projetados para a frente simultaneamente e a epiglote é retraída, protegendo o ádito da laringe. Nesse estágio, a respiração é inibida e a comida passa pela epiglote ou, no caso de líquidos, passa pelos lados da epiglote. O material ingerido é impulsionado para dentro do esôfago através de contrações sucessivas dos três músculos constritores da faringe.

Estruturas linfáticas da faringe (tonsilas)

As paredes faríngeas contêm uma grande quantidade de tecido linforreticular, o qual se agrega para formar **nódulos linfáticos** ou **tonsilas**. As tonsilas consistem em um grande número de linfonodos subepiteliais cercados por uma cápsula comum de tecido mole e apresentam apenas linfáticos eferentes. Elas formam um anel de tecido linfático ao redor da faringe, o qual proporciona uma barreira imunológica para proteger os sistemas respiratório e alimentar. As tonsilas da faringe podem ser agrupadas conforme sua localização: palatina, faríngea, lingual, coanal e tubária (Figs. 7-45 e seguintes).

A **tonsila lingual** (tonsilla lingualis) posiciona-se nos dois lados da raiz da língua e é particularmente desenvolvida no equino e no bovino.

A **tonsila palatina** (tonsilla palatina) situa-se na parede lateral da parte oral da faringe. Em carnívoros, ela se localiza dentro de uma fossa tonsilar, cuja parede medial é formada por uma prega falciforme a partir do palato mole, a prega tonsilar. A remoção cirúrgica da tonsila palatina é indicada para alguns animais (**tonsilectomia**). Ela inexistente no suíno. Outra tonsila interna da mucosa na face ventral do palato mole e particularmente desenvolvida no suíno e no equino é a **tonsila faríngea**, situada no teto da porção nasal da faringe. A **tonsila tubária** posiciona-se próxima à entrada da tuba auditiva em ruminantes e no suíno.

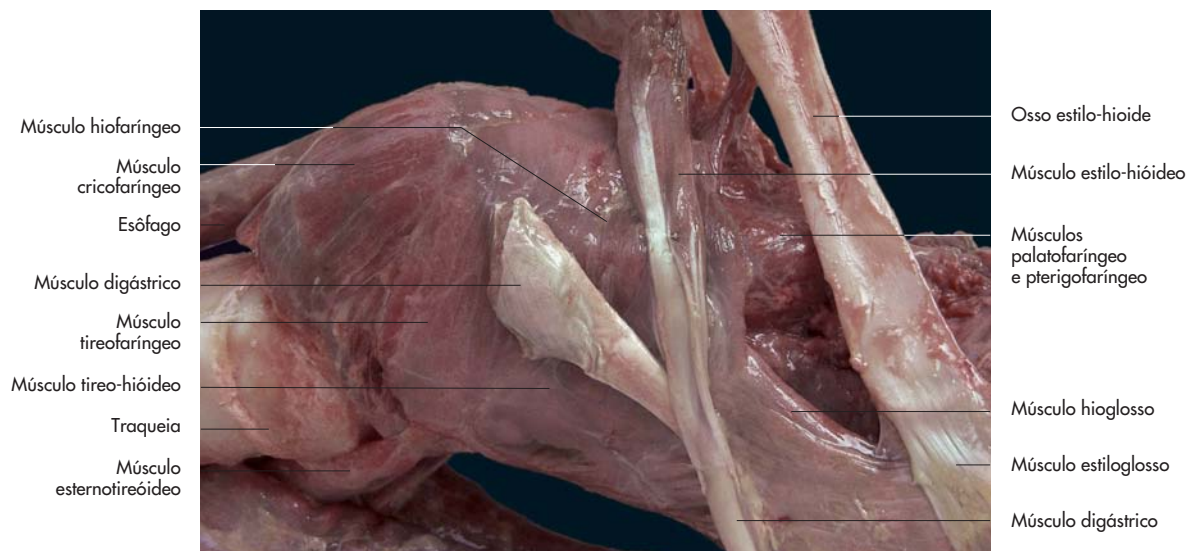


Figura 7-44 Musculatura externa da faringe de um equino (vista lateral), cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

Músculos do aparelho hióideo

Os músculos do aparelho hióideo apresentam uma íntima relação funcional com os músculos da língua e da faringe. Eles auxiliam na deglutição ao deslocar a laringe primeiramente no sentido rostral e então no sentido caudal. Eles podem ser divididos em **músculos craniais** e **caudais** do aparelho hióideo.

Músculos craniais do aparelho hióideo

Os músculos craniais do aparelho hióideo compreendem:

- Músculo milo-hióideo (m. mylohyoideus);
- Músculo genio-hióideo (m. geniohyoideus);
- Músculo estilo-hióideo (m. stylohyoideus);
- Músculo occipito-hióideo (m. occipitohyoideus);
- Músculo cerato-hióideo (m. ceratohyoideus);
- Músculo hióideo transverso (m. hyoideus transversus).

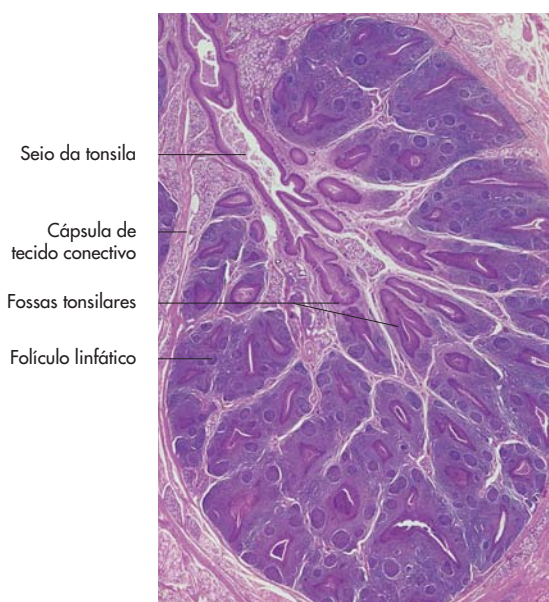


Figura 7-45 Corte histológico da tonsila palatina de um bovino; Liebich, 2010.

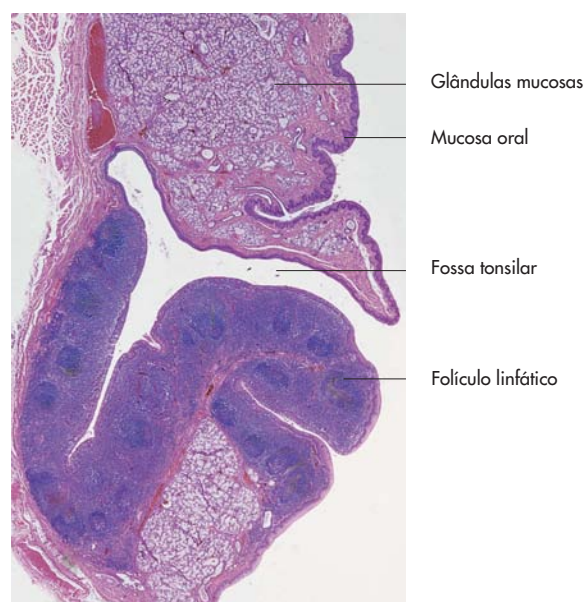


Figura 7-46 Corte histológico de uma fossa tonsilar em um cão; Liebich, 2010.

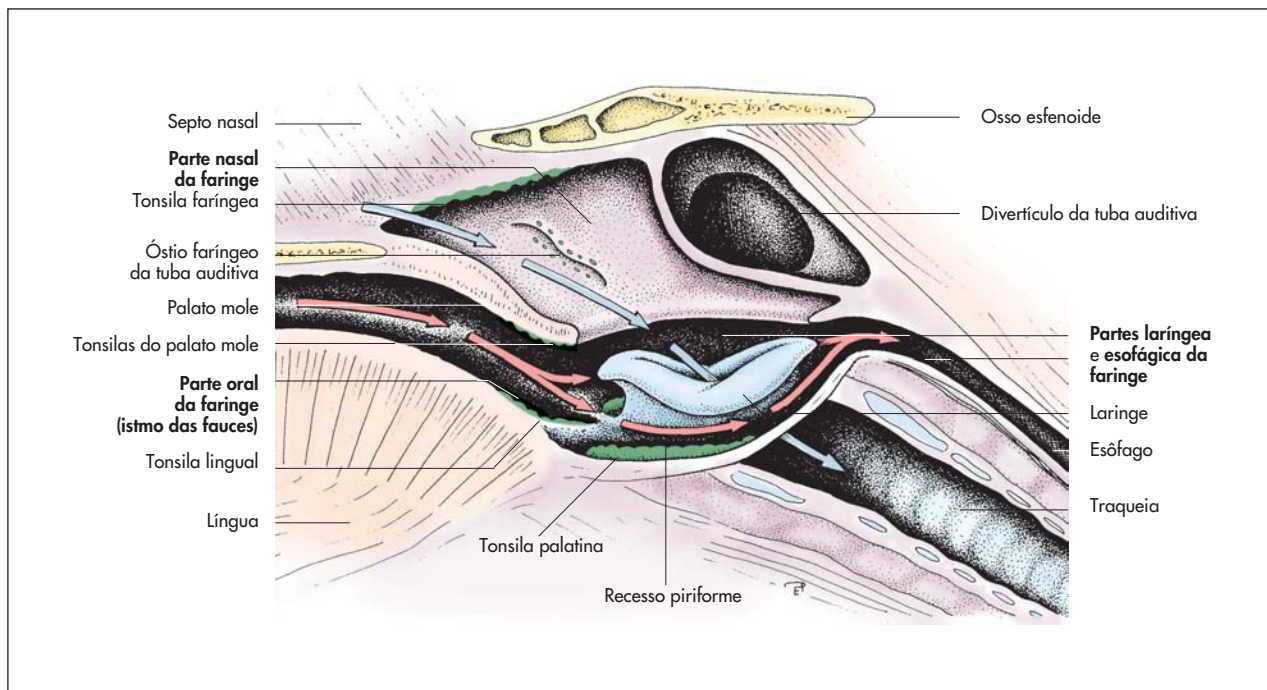


Figura 7-47 Tecido linfático da faringe de um equino, ilustrando o cruzamento das passagens nasal e oral (representação esquemática, secção longitudinal).

O **músculo milo-hióideo** se prolonga subcutaneamente desde a linha milo-hióidea na face medial da mandíbula até encontrar seu oposto contralateral em uma rafe mediana e se fixa ao corpo e ao processo lingual do osso hioide. Os dois corpos suspendem e elevam a língua (Fig. 7-13). Ele é innervado pelo ramo mandibular do nervo trigêmeo.

O **músculo genio-hióideo** fusiforme passa dorsalmente ao músculo milo-hióideo desde a parte incisiva da mandíbula até o corpo e o processo lingual da mandíbula. Ele retrai o hioide e, portanto, projeta a língua e a laringe para a frente (Fig. 7-13).

O **músculo estilo-hióideo** se origina do terço caudal do estilo-hioide e, no gato e no cão, do osso temporal. Ele se insere no tireo-hioide e é capaz de mover o osso hioide e a laringe caudodorsalmente. No equino, seu tendão de inserção forma uma faixa, através da qual passa o tendão intermediário do músculo digástrico.

O **músculo occipito-hióideo** é um músculo plano que se origina do processo paracondilar do osso occipital e se insere na extremidade caudal do estilo-hioide. Ele move a extremidade rostral do estilo-hioide e, assim, move a laringe ventralmente.

O **músculo cerato-hióideo** é uma lâmina muscular delgada e triangular que emerge da margem rostral do tireo-hioide, e se insere na margem caudal do cerato-hioide. Ele eleva o tireo-hioide e retrai a laringe rostradorsalmente.

O **músculo hióideo transverso** emerge do cerato-hioide e encontra seu oposto contralateral em uma rafe mediana indistinta. Trata-se de um músculo bastante delgado, inexistente no cão, no gato e no suíno. O suprimento nervoso dos músculos craniais do aparelho hióideo, com exceção do músculo milo-hióideo, ocorre pelos ramos ventrais dos dois primeiros nervos cervicais e do nervo hipoglosso.

Músculos caudais do aparelho hióideo

Os músculos hióideos caudais podem ser vistos como a continuação cranial do músculo reto do abdome e são descritos em detalhe no Capítulo 2. Esse grupo compreende três pares de músculos:

- Músculo esterno-hióideo (m. sternohyoideus);
- Músculo esternotireóideo (m. sternothyroideus);
- Músculo omo-hióideo (m. omohyoideus).

O **músculo esterno-hióideo** é uma faixa muscular forte, que se origina do manúbrio do esterno e da primeira costela (carnívoros) e se insere no osso basi-hioide. Ele encontra seu oposto contralateral na linha média cervical, e esses músculos se prolongam cranialmente, cobrindo a face ventral da traqueia. Sua metade caudal se funde ao músculo esternotireóideo.

O **músculo esternotireóideo** se separa do esterno-hióideo na metade do pescoço e se insere na cartilagem tireóidea da laringe. Os dois pares de músculos puxam caudalmente o osso hioide, a laringe e a língua durante a deglutição.

O **músculo omo-hióideo** é mais desenvolvido no equino e inexistente nos carnívoros. Ele se origina da fáscia subescapular, próximo à articulação do ombro no equino, e a partir da fáscia profunda do pescoço em ruminantes, e se insere no osso basi-hioide. No equino, o músculo omo-hióideo se une com o músculo correspondente do lado oposto a meio caminho do pescoço e se insere juntamente com o músculo esterno-hióideo no processo lingual do osso hioide. Na metade cranial do pescoço, ele se posiciona entre a veia jugular externa e a artéria carótida comum e, desse modo, proporciona uma certa proteção para esta última durante punções intravenosas nessa parte do pescoço.

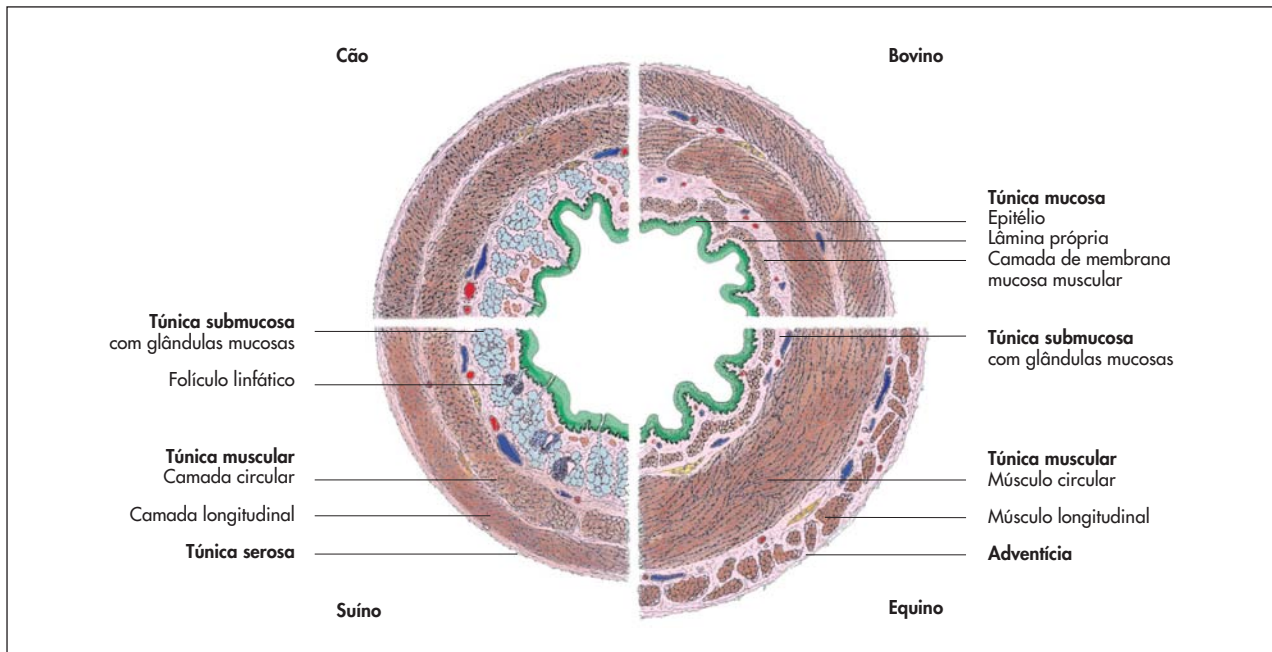


Figura 7-48 Secção transversal do esôfago do cão, do suíno, do bovino e do equino (representação esquemática).

Os músculos hióideos craniais dilatam a faringe ao puxar caudalmente o osso hioide, a língua e a laringe. Quando esses músculos são tensionados passivamente pela elevação da cabeça e do pescoço para a administração de medicação intraoral, a deglutição não ocorre adequadamente e a medicação pode passar para a traqueia ou para a cavidade nasal. Esses músculos também são inervados pelos ramos ventrais dos dois primeiros nervos cervicais.

Parte cranial do canal alimentar (esôfago e estômago)

Esôfago

O esôfago é o canal entre a faringe e o estômago. Ele se inicia dorsalmente à cartilagem cricóidea da laringe e termina na cárdia do estômago. Em sua origem, passa para a esquerda da traqueia, de forma que, na entrada da cavidade torácica, ele se posiciona na face lateral esquerda da traqueia.

Dentro da cavidade torácica, o esôfago se localiza dorsalmente à traqueia e percorre o mediastino, prosseguindo para além da bifurcação da traqueia e sobre a base do coração. Ele prossegue ventralmente até a aorta ascendente com uma ligeira inclinação dorsal e penetra a cavidade abdominal mediante o hiato esofágico do diafragma, ao lado do tronco ventral e dorsal do vago, passando sobre a margem dorsal do fígado até se unir ao estômago na cárdia.

Como atravessa a maior parte do pescoço, todo o tórax e termina ao entrar no abdome, o esôfago se divide em partes

cervical, torácica e abdominal. Em ruminantes e no equino, seu lúmen se estreita na cavidade torácica e no hiato esofágico do diafragma, o que deixa essa espécie predisposta a engasgar-se nesses segmentos. Os carnívoros, no entanto, apresentam tendência a megaesôfago ou dilatação do esôfago antes de sua entrada no abdome.

Estrutura do esôfago

A estrutura do esôfago segue um padrão geral comum ao restante do canal alimentar.

O esôfago apresenta quatro camadas (Fig. 7-48), desde a mais interna até a mais externa:

- **Túnica mucosa** (tunica mucosa):
 - Epitélio (epithelium mucosae);
 - Lâmina própria (lamina propria mucosae);
 - Lâmina muscular da membrana mucosa (lamina muscularis mucosae);
- **Túnica submucosa** (tela submucosa);
- **Túnica muscular** (tunica muscularis):
 - Camada muscular circular (stratum circulare);
 - Camada muscular longitudinal (stratum longitudinale);
- **Túnica adventícia** (tunica adventitia) na parte cervical, **serosa** (tunica serosa) na parte torácica (pleura) e na parte abdominal (peritонеum).

A **camada superficial da mucosa** é composta por um epitélio escamoso estratificado, cornificado superficialmente, sendo que o grau de queratinização varia entre as espécies conforme a aspereza de sua dieta. A submucosa apresenta uma conexão frou-

xa da mucosa com as lâminas musculares, permitindo, assim, que a mucosa seja jogada para as pregas longitudinais quando o esôfago se contrai. Essas pregas podem ser visualizadas com radiografia de contraste e endoscopia. A submucosa contém glândulas mucosas em toda a sua extensão no cão, na primeira metade cranial do suíno e apenas no início do esôfago nos outros mamíferos domésticos.

A **túnica muscular** compõe-se de duas camadas musculares, uma camada longitudinal externa e uma camada circular interna. As duas camadas são espirais e giram em direções opostas no segmento inicial do esôfago, porém quanto mais próximas do estômago, a camada externa se torna mais longitudinal e a interna mais circular.

Essas camadas musculares são compostas por músculo estriado sobre toda a extensão do esôfago em ruminantes e no cão; no suíno, a parte mais caudal do esôfago é composta de músculo liso; e no equino e no gato apenas os primeiros dois terços do esôfago são constituídos por músculo estriado, sendo que o terço caudal é composto por músculo liso.

A **lâmina muscular** forma o esfíncter da cárdia (m. sphincter cardiae), onde o esôfago se une ao estômago. Contrações sucessivas das camadas musculares causam ondas peristálticas, as quais impulsionam o alimento da faringe para o estômago. As contrações antiperistálticas são responsáveis pela regurgitação em ruminantes e pelo vômito nos outros mamíferos domésticos.

A **camada externa da parte cervical** do esôfago é adventícia, com tecido conectivo frouxo, a qual conecta o esôfago ao tecido adjacente de forma móvel. A **adventícia** é substituída pela serosa no tórax e no abdome (uma descrição mais detalhada pode ser encontrada em obras sobre histologia).

O esôfago recebe sua inervação dos nervos simpático e vago.

Os linfáticos drenam nos linfonodos cervicais profundos (lymphonodi cervicales profundi) e nos linfonodos mediastinais (lymphonodi mediastinales).

Estômago (gaster, ventriculus)

O estômago se interpõe entre o esôfago e o intestino delgado. Nos mamíferos domésticos, o estômago apresenta grande variação quanto à forma e distribuição dos diferentes tipos de mucosa que o revestem. Considerando sua forma, eles podem ser divididos em estômago unicavitário, com apenas um compartimento, e pluricavitário, com diversos compartimentos (Figs. 7-49 e seguintes).

O revestimento mucoso do estômago glandular (simples) é composto por uma mucosa glandular com um epitélio colunar simples. Estômagos compostos apresentam uma área de mucosa glandular, e outra revestida por uma mucosa aglandular coberta por um epitélio escamoso estratificado.

Gatos e cães apresentam estômago unicavitário simples. O equino e o suíno possuem estômago unicavitário composto, sendo que a maioria do estômago é revestida por mucosa glandular e uma pequena parte cranial por mucosa aglandular. Os ruminantes apresentam um estômago pluricavitário composto, o qual compreende quatro compartimentos, três dos quais (rúmen, retículo, omaso) são revestidos por mucosa aglandular e um (abomaso) por mucosa glandular.

Estômago unicavitário

O estômago unicavitário é uma dilatação em forma de saco do canal alimentar (Figs. 7-49 e seguintes). As principais divisões do estômago são:

- Parte cárdica (pars cardiaca);
- Fundo gástrico (fundus ventriculi);
- Corpo gástrico (corpus ventriculi);
- Parte pilórica (pars pylorica).

Ele possui uma face visceral e outra parietal e uma curvatura maior e outra menor.

A entrada do estômago é denominada **cárdia** e a saída se chama **piloro**, ambas controladas por **esfíncteres**. A cárdia, onde o esôfago se une ao estômago, situa-se à direita do plano mediano do abdome; o piloro, que prossegue em direção ao duodeno, situa-se mais à esquerda. A forma e a posição exatas do estômago dependem do grau de preenchimento.

O **corpo** é a parte média maior do estômago, a qual se prolonga desde o fundo gástrico à esquerda até o piloro na direita. A parte **pilórica** pode ser dividida em **antro pilórico** (antrum pyloricum) e **canal pilórico** (canalis pyloricus) em direção ao duodeno. O fundo gástrico é uma invaginação cega que emerge acima do corpo e da cárdia. Ele tem a forma de um **saco cego** (saccus caecus) no equino e forma o **divertículo** ventricular ou gástrico no suíno.

A **face parietal** (facies parietalis) do estômago se situa contra o diafragma e o fígado, enquanto a **face visceral** (facies visceralis) está em contato com os órgãos abdominais adjacentes situados na direção caudal.

A **curvatura maior** (curvatura ventriculi major) é a margem convexa ventral do estômago que se prolonga desde a cárdia até o piloro, o qual propicia fixação para o omento maior. A **curvatura menor** é a margem dorsal côncava do estômago e também segue o trajeto da cárdia até o piloro (Figs. 7-54 e 7-57). Ela está conectada ao fígado pelo omento menor. A curvatura menor não é uniformemente côncava, pois apresenta a **incisura angular** (incisura angularis). Em alguns indivíduos, especialmente em gatos, essa incisura é bastante pronunciada e pode causar dificuldades durante gastroscopia.

Estrutura da parede do estômago

A arquitetura geral da parede gástrica corresponde à do esôfago. Ela compõe-se das seguintes camadas, desde a mais interna até a mais externa:

- Mucosa (tunica mucosa);
- Submucosa (tela submucosa);
- Camada muscular (tunica muscularis);
- Peritônio (serosa seu lamina visceralis).

A **mucosa**, próxima ao local onde o esôfago se une ao estômago, é aglandular, enquanto a mucosa glandular reveste o restante do estômago. A mucosa aglandular é esbranquiçada e costuma estar ligeiramente dobrada; sua superfície consiste em um epitélio escamoso estratificado e cornificado. No equino, a união entre a mucosa aglandular e a mucosa glandular é marcada por uma on-

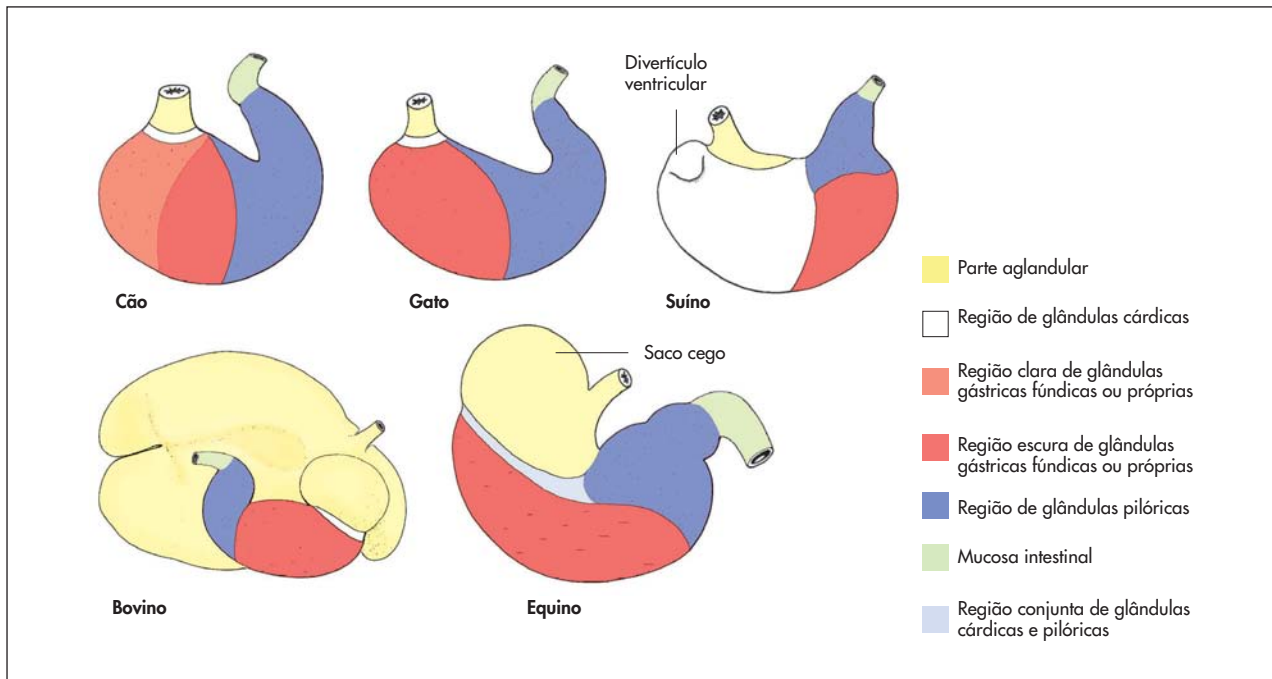


Figura 7-49 Distribuição da mucosa gástrica nos mamíferos domésticos (representação esquemática).

dulação, a **margem pregueada** (*margo plicatus*) (Fig. 7-60). A **mucosa glandular** forma pregas e caracteriza-se por uma grande quantidade de sulcos e depressões microscópicas (*foveolae gastricae*). O estômago pode ser dividido em três regiões com base na distribuição específica de cada espécie de diferentes tipos de **glândulas gástricas** (*glandulae gastricae*) (Figs. 7-49 e seguintes):

- Região das glândulas cárdicas (*glandulae cardiaecae*);
- Região das glândulas gástricas próprias (fúndicas) (*glandulae gastricae propriae*);
- Região das glândulas pilóricas (*glandulae pyloricae*).

A **região das glândulas cárdicas** é uma zona estreita ao redor da cárdia na maioria dos animais, exceto no suíno, no qual ela é mais ampla, e no equino, no qual é uma faixa estreita que acompanha a margem pregueada (Figs. 7-49 e 7-50).

As **glândulas pilóricas** (Figs. 7-49 e 7-52) são encontradas na mucosa da parte pilórica do estômago, e as glândulas próprias ou fúndicas (Figs. 7-49 e 7-51) no fundo gástrico e no corpo gástrico.

As **glândulas gástricas** se diferenciam quanto à natureza da secreção que produzem: as glândulas cárdicas e pilóricas funcionam principalmente para a produção de muco, o qual propicia uma barreira protetora para a mucosa contra o suco gástrico por meio do revestimento da face interna do estômago e do abrandamento da acidez do suco gástrico.

Encontram-se três tipos diferentes de células na região das glândulas gástricas próprias (fúndicas). As **células mucosas do colo**, localizadas no colo das glândulas, produzem muco e servem como células de reserva para substituir células epiteliais. As **células principais** produzem pepsinogênio, o precursor de pepsina. As **células parietais** são a fonte de íons de cloreto e

hidrogênio e constituem um fator intrínseco essencial para a reabsorção de vitamina B₁₂ no íleo (uma descrição mais detalhada pode ser encontrada em obras sobre histologia e fisiologia).

A **submucosa** compõe-se de uma camada delgada, porém resistente, de tecido areolar. Ela é separada da mucosa própria por uma mucosa muscular plexiforme e contém artérias, veias e nervos gástricos, tecido adiposo e linfático, além de fibras colágenas e elásticas, as quais auxiliam a mucosa muscular a formar pregas características do órgão vazio. Essas pregas têm orientação predominantemente longitudinal e começam a desaparecer quando o estômago se distende.

Como a **camada muscular** do estômago desempenha uma função importante na mescla de alimento com o suco gástrico e finalmente o transfere para o intestino delgado, sua estrutura varia quanto a diferentes partes do estômago. Ela consiste essencialmente de duas camadas de músculo liso:

- **Camada circular interna** (*stratum circulare*), a qual forma:
 - Esfincter da cárdia (*m. sphincter cardiaecae*);
 - Esfincter pilórico (*m. sphincter pylori*);
- **Camada longitudinal externa** (*stratum longitudinale*) com:
 - Fibras longitudinais (*fibrae longitudinales*);
 - Fibras oblíquas externas (*fibrae obliquae externae*);
 - Fibras oblíquas internas (*fibrae obliquae internae*).

A **camada longitudinal externa** é contínua com as camadas longitudinais do esôfago e do duodeno (Fig. 7-53) e se concentra nas curvaturas do estômago.

A **camada circular interna** é mais completa que a camada longitudinal. Na altura da cárdia, ela se espessa para formar o fraco **esfincter da cárdia**. A camada circular é bem-

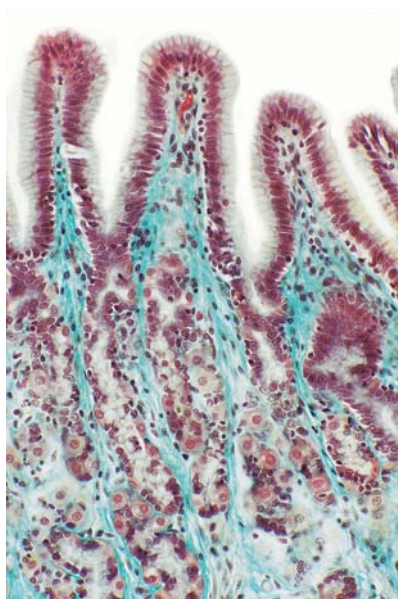


Figura 7-50 Corte da região de glândulas cárdicas no estômago de um cão, mostrando as glândulas cárdicas na lâmina própria e fóveas gástricas.

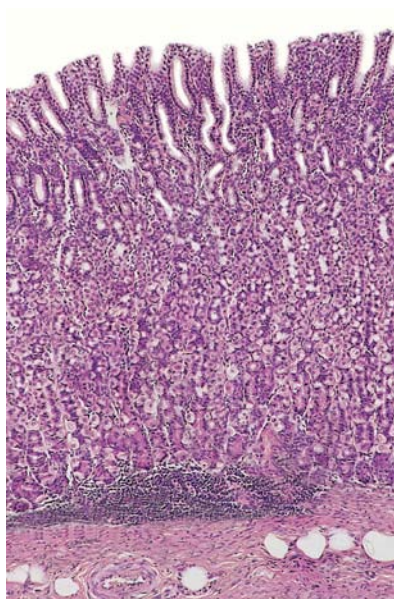


Figura 7-51 Corte da região de glândulas próprias (fúndicas) no estômago de um cão mostrando as glândulas gástricas próprias tubulares longas na lâmina própria.

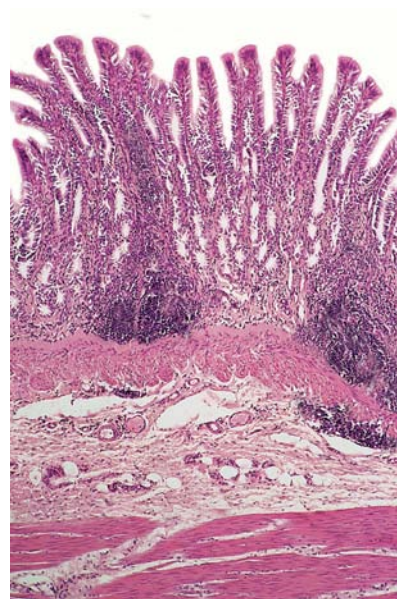


Figura 7-52 Corte da região glandular pilórica no estômago de um cão mostrando as glândulas pilóricas na lâmina própria.

-desenvolvida já que envolve o canal pilórico, especialmente no suíno, onde se projeta para o lúmen e forma o **toro pilórico**. O piloro também é cercado por um músculo circular denominado **esfincter pilórico** (Fig. 7-61). As fibras oblíquas mais internas não formam uma camada completa (Fig. 7-53), mas compensam suas deficiências na camada circular. Fascículos particularmente fortes formam um arco ao redor da cárdia do equino, um dos motivos pelos quais um cavalo não vomita com facilidade.

A **serosa visceral** (serosa seu lamina visceralis peritonei) cobre o órgão inteiro e se adere ao músculo subjacente, exceto nas curvaturas onde ele se reflete, e continua para os omentos. Os omentos maior e menor são derivados especiais da **serosa**

conjuntiva (serosa intermedia), a qual consiste em lâminas duplas de membranas serosas que se prolongam do estômago até a **serosa parietal** (lamina parietalis peritonei).

Variações do estômago unicavitário específicas para cada espécie

- **Cão:** o estômago vazio ou parcialmente cheio assume a forma da letra “C”, sendo que sua superfície convexa se volta caudoventralmente e para a esquerda (Figs. 7-49, 7-57 e 7-58). A cárdia afunilada é bastante ampla, fato que pode estar relacionado à facilidade com a qual os cães vomitam. O vólculo gástrico é relativamente comum, especialmente em raças de grande porte. A região das glândulas cárdicas se limita a uma zona circular ao redor da cárdia (Fig. 7-49).
- **Gato:** o estômago do gato também tem formato de “C”, mas apresenta um lúmen mais estreito que o do cão (Fig. 7-54). A incisura angular é comparativamente profunda. A distribuição das glândulas gástricas é semelhante à do cão (Fig. 7-49).
- **Suíno:** o estômago do suíno se caracteriza pela presença de um divertículo acima do fundo gástrico. A área aglandular envolve a abertura cárdica e se prolonga até o divertículo, do qual reveste uma pequena parte. A parte principal do divertículo é revestida pela mucosa glandular. A região das glândulas cárdicas é relativamente extensa (Figs. 7-49 e 7-59). O piloro é evidenciado por uma protuberância carnosa, o toro pilórico.

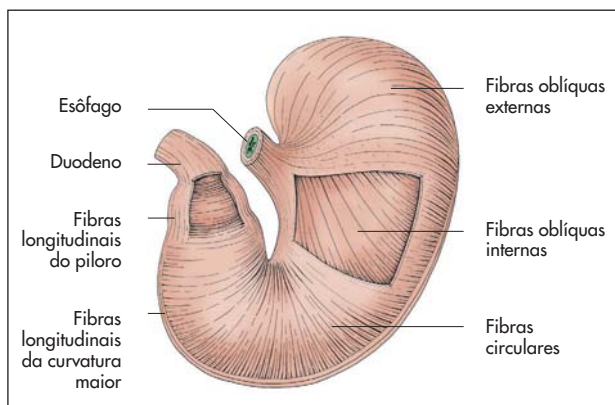


Figura 7-53 Túnica muscular do estômago de um equino, ilustrando suas diferentes camadas (representação esquemática), segundo Schaller, 1992.

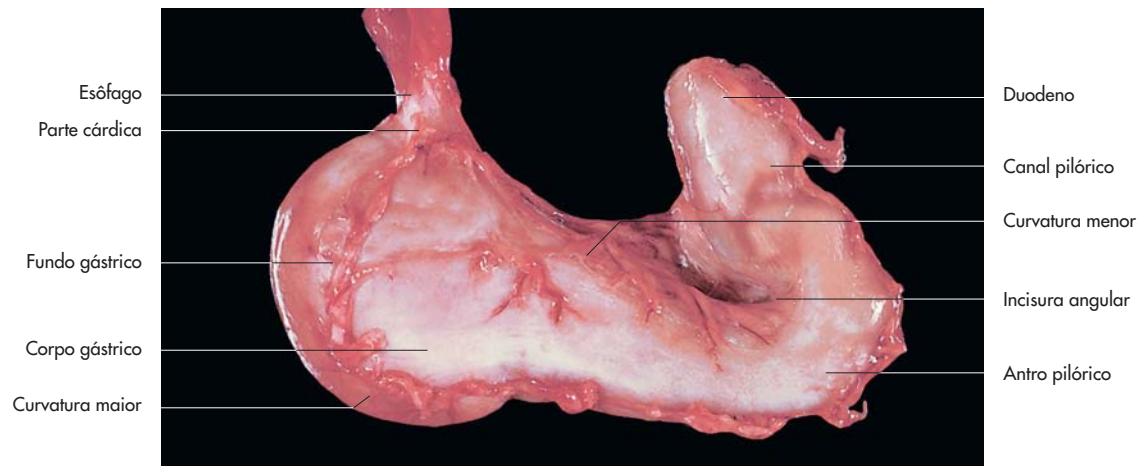


Figura 7-54 Estômago de um gato (vista caudal).

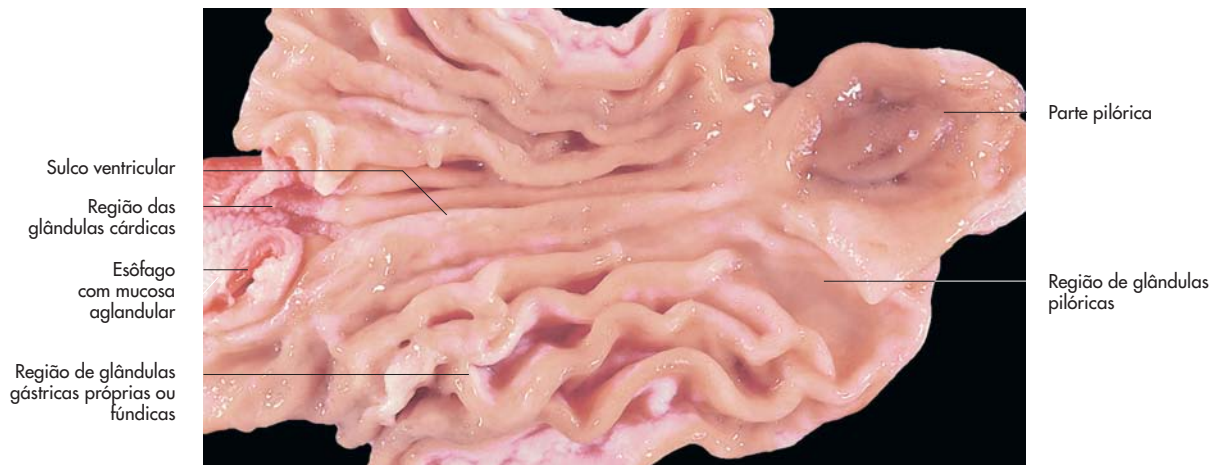


Figura 7-55 Estômago de um gato (interior).

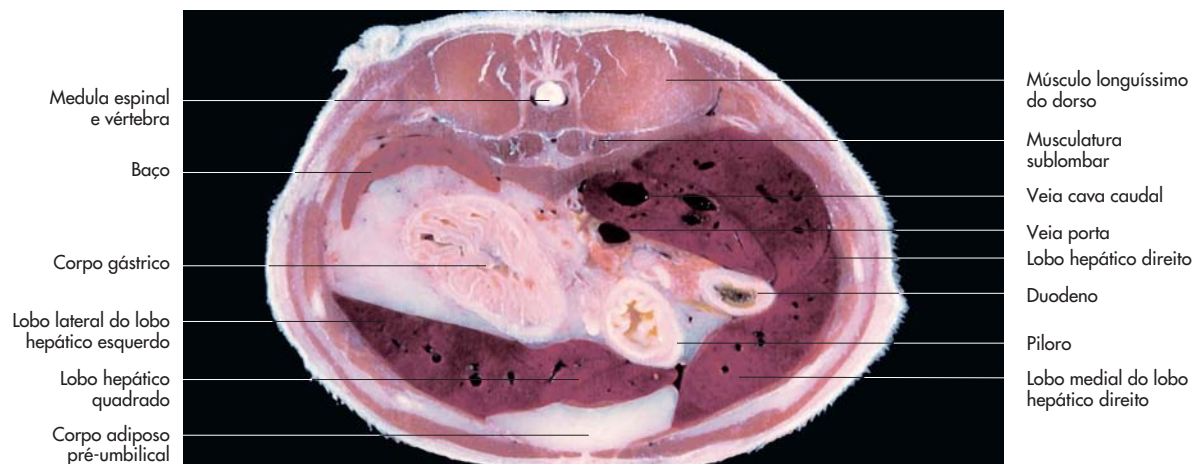


Figura 7-56 Secção transversal do abdome de um gato na altura do estômago (vista caudal).

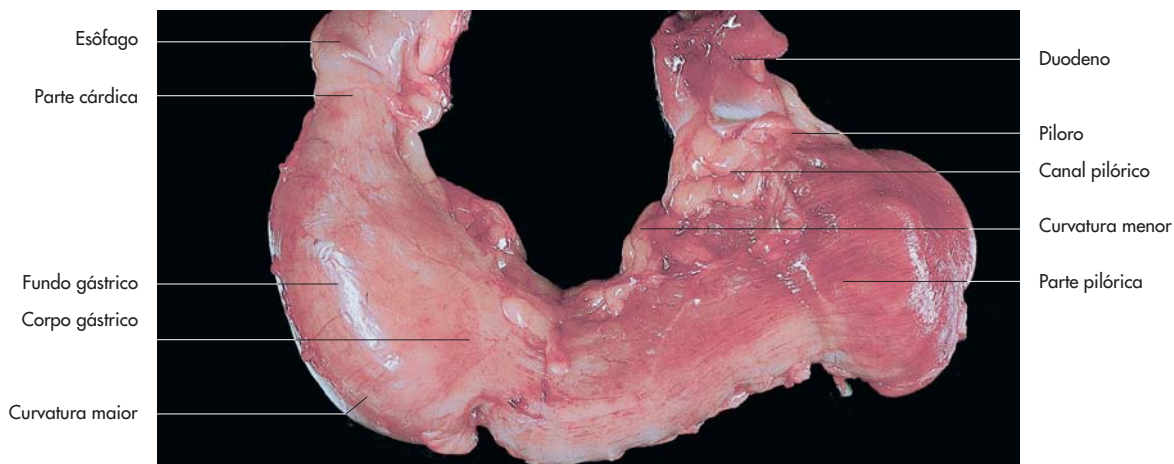


Figura 7-57 Estômago de um cão (vista caudal).



Figura 7-58 Estômago de um cão (interior).



Figura 7-59 Estômago de um suíno (região cárdica, interior).

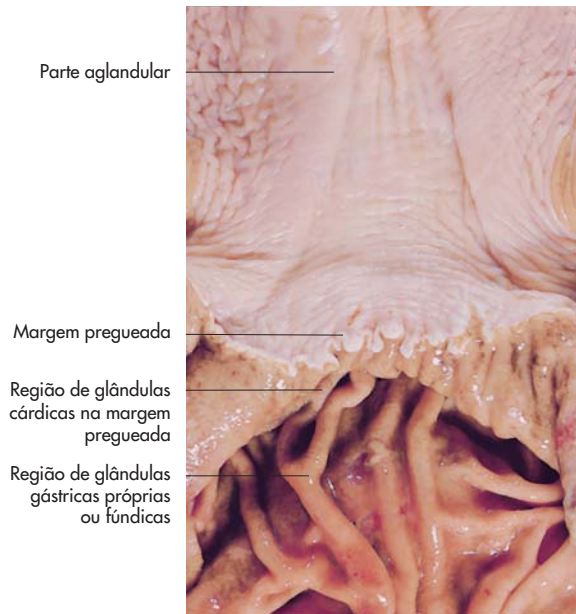


Figura 7-60 Estômago de um equino (região cárdica, interior).

- **Equino:** o estômago do equino é pequeno em relação ao animal comparado a outras espécies. Sua capacidade gira em torno de 5 e 15 litros, o que deve ser levado em conta ao se administrar líquidos via cateter nasogástrico para evitar distensão excessiva. O fundo gástrico se prolonga para formar o saco cego. Uma borda elevada, a margem pregueada, divide o interior em uma região aglandular bastante extensa, a qual ocupa o fundo gástrico e parte do corpo gástrico, e uma região glandular (Figs. 7-49, 7-60 e 7-61). Em alguns cavalos, a região aglandular é marcada por cicatrizes causadas pelas larvas *Gastrophilus intestinalis*. O esfíncter da cárdia é particularmente bem-desenvolvido e acredita-se que esse fato, juntamente com a entrada oblíqua do esôfago, seja responsável pela conhecida incapacidade de vomitar do equino. Contudo, vômito e regurgitação, embora raros, são possíveis.

Vascularização e inervação

A vascularização do estômago unicavitário se origina de todos os três ramos principais da **artéria celíaca** (a. coeliaca) (Figs. 7-62 e 12-21 e 12-22):

- **Artéria gástrica esquerda** (a. gastrica sinistra);
- **Artéria hepática** (a. hepatica) com:
 - Artéria gástrica direita (a. gastrica dextra);
 - Artéria gastroepiploica direita (a. gastroepiploica dextra);

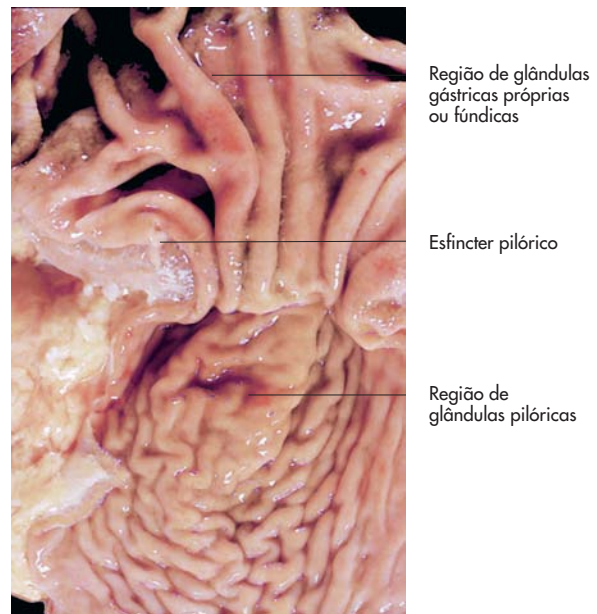


Figura 7-61 Estômago de um equino (região pilórica, interior).

- **Artéria esplênica** (a. lienalis), com:
 - Artéria gastroepiploica esquerda (a. gastroepiploica sinistra).

As **artérias gástricas direita e esquerda** acompanham a curvatura menor; as artérias gastroepiploicas direita e esquerda acompanham a curvatura maior. Desse modo, a vascularização é particularmente generosa nas duas curvaturas, porém menor na metade das faces parietal e visceral, o que deve ser levado em consideração ao se executar uma gastrotomia.

A **artéria gástrica esquerda** é um ramo direto da artéria celíaca e é a maior artéria de irrigação do estômago. Ao atingir a curvatura menor, ela se divide em um ramo para cada face gástrica e vasculariza a parte principal do estômago. Ela forma anastomoses com a artéria gástrica direita e com a artéria esofágica.

O segundo ramo da artéria celíaca é a **artéria hepática**, a qual irriga o fígado, e também projeta as artérias gástrica direita e gastroepiploica direita em direção ao estômago. O terceiro ramo principal da artéria celíaca, a **artéria esplênica**, a qual irriga o baço, prossegue como a artéria gastroepiploica esquerda até a curvatura maior, onde os vasos epiploicos se anastomosam.

Além dessas artérias, dois ou mais ramos (aa. gastricae breves) deixam a parte terminal da artéria esplênica e irrigam uma parte do fundo gástrico. Nos casos em que se indica a remoção do baço (esplenectomia), a artéria esplênica não deve ser ligada completamente para impedir o prejuízo da irrigação do estômago. Devido às anastomoses das artérias gástricas umas com as outras e com as artérias gastroepiploicas, que também formam anastomoses uma com a outra, forma-se um anel arterial perigástrico que inclui o estômago inteiro, exceto a parte esquerda do fundo gástrico.

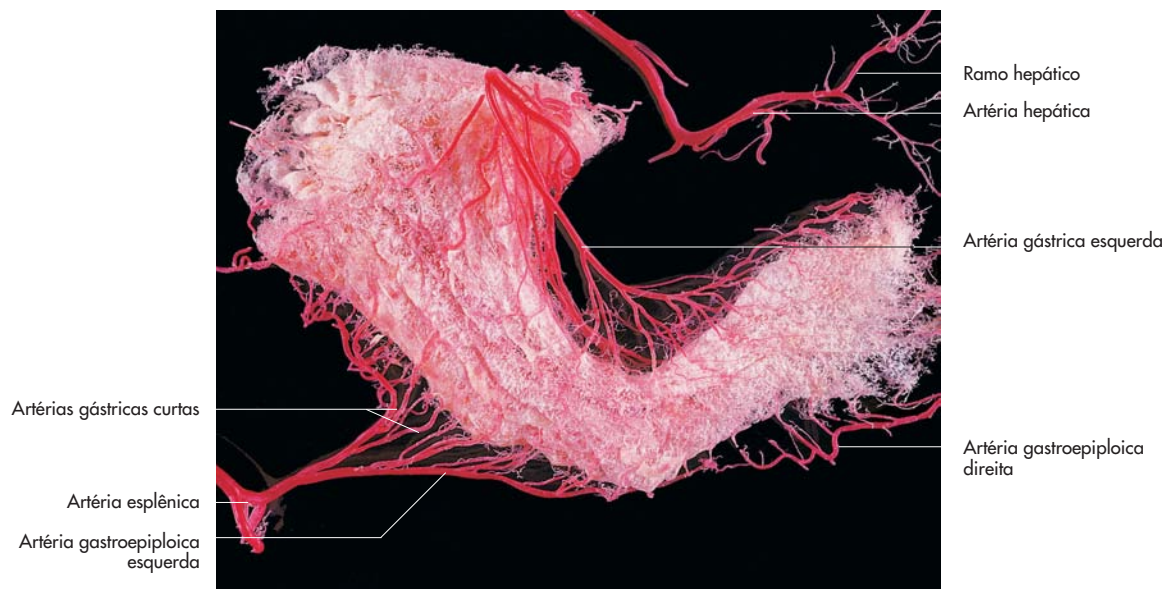


Figura 7-62 Artérias do estômago de um cão (preparado de corrosão).

As **veias** apresentam uma disposição semelhante à das artérias e, no final, se unem à **veia porta** (v. portae) para entrar no fígado. As anastomoses entre a **veia esofágica** (v. oesophagea) e a **veia gástrica esquerda** (v. gastrica sinistra) funcionam como desvios porto-cavos. Acredita-se que diversas anastomoses arteriovenulares sejam responsáveis pela regulação da vascularização da mucosa gástrica: no estômago vazio, a maior parte do sangue é desviada do leito capilar.

Há uma profusão de **vasos linfáticos**, especialmente na submucosa. Eles drenam em vários linfonodos gástricos, sendo que cada um recebe os linfáticos de uma região específica.

O estômago é inervado por **fibras parassimpáticas** dos troncos vagais e por **fibras simpáticas** que atingem o órgão com as artérias. A parte vagal estimula a secreção gástrica.

Posição do estômago e omentos

A posição do estômago está intimamente relacionada ao desenvolvimento do **omento maior** (omentum majus) e do **omento menor** (omentum minus). Essa situação específica do mesentério permite a conexão do estômago com os órgãos vizinhos. Em princípio, pode-se fazer a distinção entre as seguintes estruturas:

● Mesogástrio dorsal:

- Omento maior (omentum majus) com:
 - Parte que envolve a bolsa omental (bursa omentalis);
- Ligamento gastrophrênico (lig. gastrophrenicum);
- Ligamento frenoesplênico (lig. phrenicolienale);
- Ligamento gastroesplênico (lig. gastrolienale);
- Veu omental (velum omentale) em carnívoros;
- Ligamento esplenorenal (lig. lienorenale) no equino.

● Mesogástrio ventral:

- Omento menor (omentum minus) com:
 - Ligamento hepatogástrico (lig. hepatogastricum);
 - Ligamento hepatoduodenal (lig. hepatoduodenale);
 - Ligamento falciforme (lig. falciforme);
 - Ligamento coronário (lig. coronarium hepatis);
 - Ligamento triangular direito (lig. triangulare dextrum);
 - Ligamento triangular esquerdo (lig. triangulare sinistrum).

O **omento maior** se desenvolve a partir do mesentério dorsal do estômago (mesogastrium dorsale), ao passo que o **omento menor** se deriva do mesogástrio ventral. Além dos omentos, há várias pregas peritoneais de camada dupla que se prolongam entre os órgãos vizinhos, os quais também se derivam do mesogástrio dorsal e ventral.

O **omento maior**, também denominado **epíploon**, se origina da parede dorsal do abdome e se fixa à curvatura maior do estômago. Ele se retrai caudalmente e dobra sobre si mesmo formando uma invaginação, a **bolsa omental**, a qual envolve o **recesso omental caudal** (recessus caudalis omentalis). O omento maior possui uma aparência rendada, devido às linhas de gordura ao redor das artérias que correm através de uma membrana serosa, que de outro modo seria transparente. Suas paredes podem ser **parietal** (também chamada de superficial ou ventral) e **visceral** (também chamada de profunda ou dorsal) devido à sua relação com a parede abdominal e as vísceras.

A parede parietal se prolonga desde a origem até a abertura pélvica cranial, onde se volta para alcançar a curvatura maior do estômago como a parede visceral. Nos carnívoros, ela inclui o pilar esquerdo do pâncreas em sua origem. A parede visceral envolve o baço.

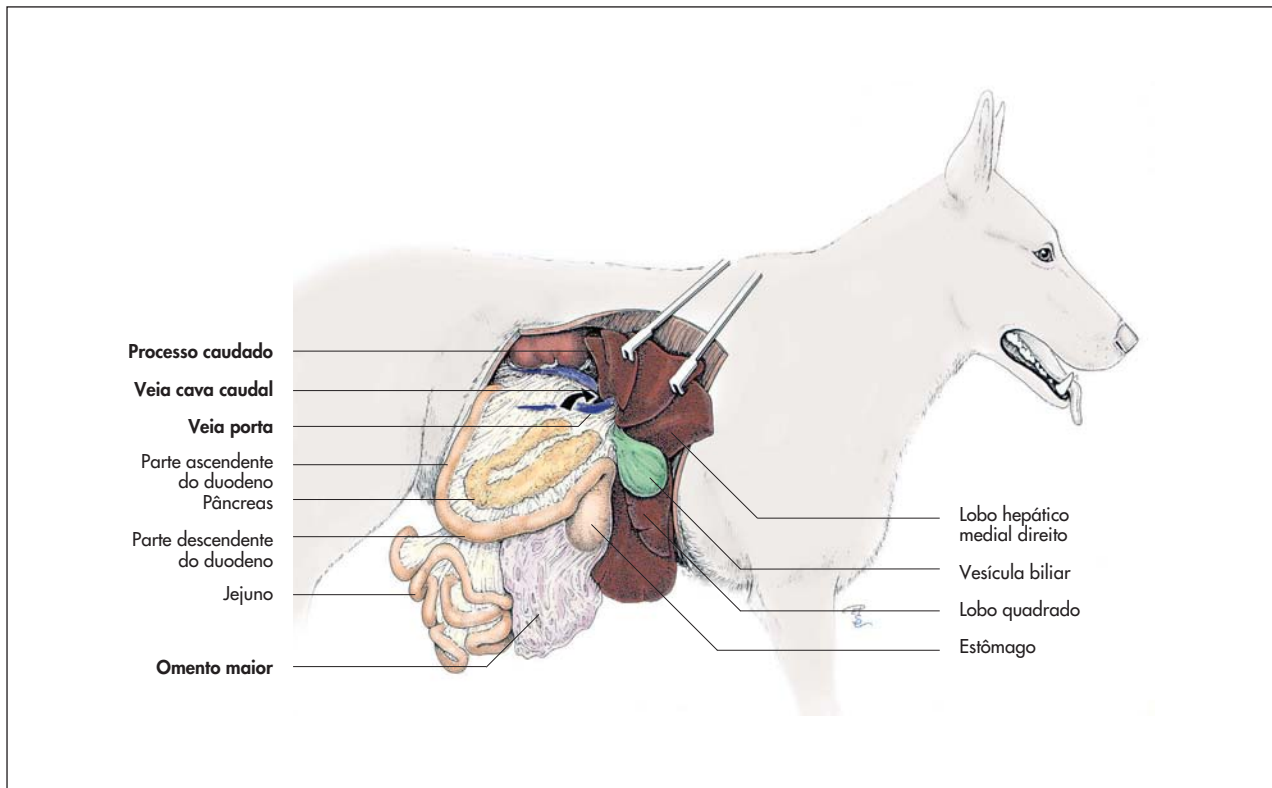


Figura 7-63 Posição do forame epiploico (omental) no cão (seta) (representação esquemática).

A disposição adulta do omento maior é determinada pelo crescimento longitudinal do mesentério e pela rotação do trato gastrointestinal durante o desenvolvimento, o que resulta em variações consideráveis entre espécies quanto ao tamanho, à posição e à capacidade do omento maior. Em carnívoros e em ruminantes, ele se projeta no sentido caudal entre as vísceras e o assoalho abdominal até a abertura pélvica cranial e retorna ao estômago. O omento maior é suscetível ao deslocamento entre os órgãos e as paredes abdominais ventral e lateral e possui uma função importante no controle de inflamações, protegendo, assim, os órgãos abdominais. No equino e no suíno, ele se situa irregularmente entre alças do intestino, mas também pode alcançar a abertura pélvica cranial.

A **bolsa omental**, a parte da cavidade peritoneal envolta pelo omento maior, é uma invaginação plana que apresenta os seguintes compartimentos:

- Vestíbulo da bolsa omental (vestibulum bursa omentalis);
- Recesso omental dorsal e recesso omental caudal (recessus dorsalis e recessus caudalis omentalis);
- Ádito do recesso caudal ou entrada da bolsa omental (aditus ad recessum caudalem).

O acesso ao interior do vestíbulo da bolsa omental é reduzido ao estreito **forame epiploico (omental)**, através do qual a cavidade

da bolsa omental permanece em comunicação aberta com a parte principal da cavidade peritoneal. O vestíbulo e o recesso caudal se comunicam livremente sobre a curvatura menor do estômago. O **forame epiploico** faz limite ventralmente com o peritônio, que cobre a veia porta, e dorsalmente com a cobertura da veia cava caudal (Fig. 7-63). O aprisionamento do intestino no forame epiploico pode causar cólica no equino. Além do **omento maior**, há várias pregas peritoneais de dupla camada que se prolongam entre os órgãos vizinhos, as quais também são derivadas do **mesogástrico dorsal**:

- **Ligamento gastrofrênico** (lig. gastrophrenicum);
- **Ligamento frenoesplênico** (lig. phrenicolienale) entre o pilar diafragmático esquerdo e o estômago e o baço;
- **Ligamento gastroesplênico** (lig. gastrolienale) entre o baço e o estômago;
- **Véu omental** (velum omentale), o qual está presente apenas em carnívoros, é uma parte retangular do mesentério dorsal que se prolonga no lado esquerdo do abdome entre o baço e o mesoduodeno;
- **Ligamento esplenorrenal** (lig. lienorenale), o qual é a extensão caudal do ligamento frenoesplênico no equino. O deslocamento dos intestinos sobre esse ligamento é uma causa comum de cólica.

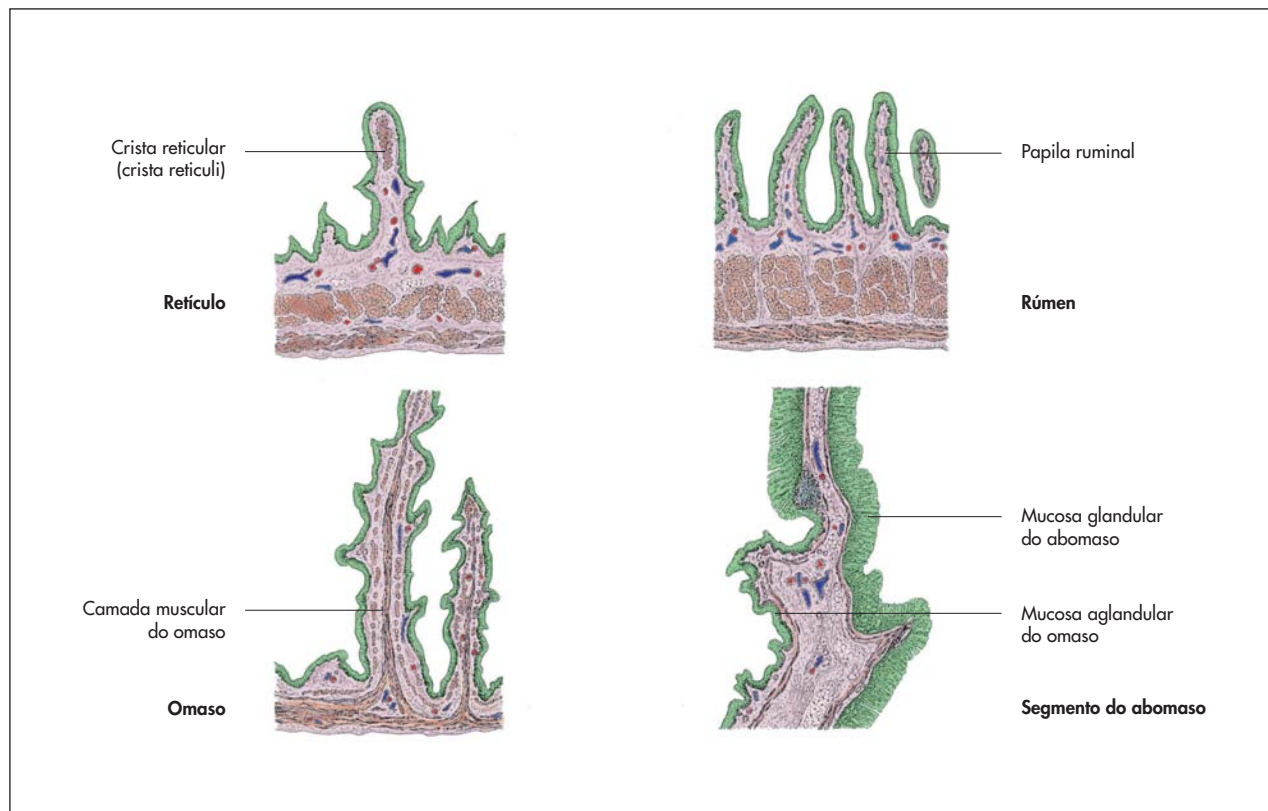


Figura 7-64 Paredes dos diferentes compartimentos do estômago no bovino (representação esquemática).

O **omento menor** é o maior derivado do **mesogástrio ventral**, mas não é tão volumoso quanto o omento maior, embora suas estruturas se assemelhem, e ocupa aproximadamente a distância da curvatura menor do estômago até a porta do fígado, fixando-se ao assoalho abdominal, sendo que a linha de fixação se prolonga do diafragma até o umbigo. Ele se une ao mesoduodeno cranial e se fixa à margem do hiato esofágico do diafragma entre a cárdia do estômago e o fígado. O **omento menor** é dividido em uma parte proximal e outra distal pelo fígado. A parte proximal se prolonga do diafragma ao fígado e recebe a denominação de **ligamento hepatogástrico** (lig. hepatogastricum). A parte distal prossegue como o **ligamento falciforme** (lig. falciforme) até o assoalho abdominal. A parte do omento menor que se expande a partir do duodeno até o fígado é denominada **ligamento hepatoduodenal** (lig. hepatoduodenale).

No ligamento hepatoduodenal, o **ducto colédoco** (ductus choledochus) é envelopado em seu trajeto do fígado para o duodeno, o que indica a origem ontogenética dessa glândula acessória do sistema digestório. O ligamento duodenal é o único vestígio do mesentério ventral presente durante o desenvolvimento embrionário.

Estômago pluricavitário

O estômago dos ruminantes domésticos (Figs. 7-65 e seguintes) é composto por quatro câmaras:

- Rúmen;
- Retículo;
- Omaso;
- Abomaso.

O rúmen, o retículo e o omaso costumam ser referidos coletivamente como **proventrículos** (proventriculus), os quais possuem uma **mucosa aglandular** e são responsáveis pela destruição enzimática dos carboidratos complexos, especialmente a celulose, a qual constitui uma grande parte da dieta regular de ruminantes, e a produção de ácidos graxos de cadeia curta (propionato, butirato e acetato) com auxílio de micróbios.

A última câmara, o **abomaso**, possui uma mucosa glandular e é comparável ao estômago unicavitário dos outros mamíferos domésticos. Uma descrição mais detalhada do funcionamento das diferentes câmaras pode ser encontrada em obras de veterinária sobre fisiologia e nutrição.

Todas as quatro câmaras se derivam de uma **construção gástrica fusiforme** durante o desenvolvimento embrionário sem a contribuição do esôfago, o que já havia sido proposto antiga-

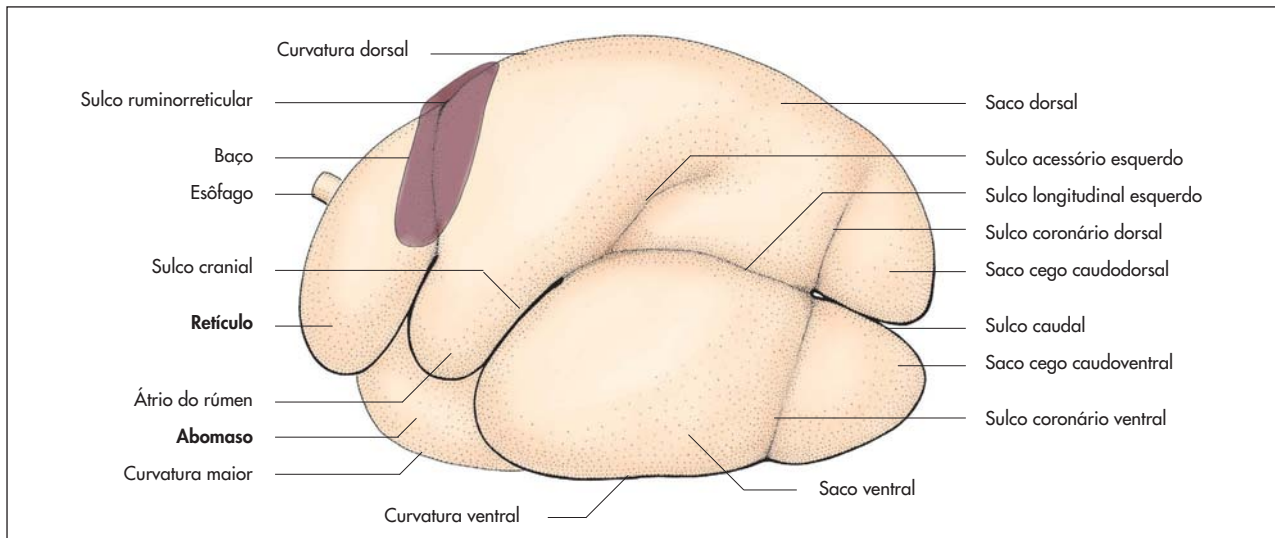


Figura 7-65 Compartimentos do estômago do bovino (representação esquemática, vista lateral esquerda), segundo Schaller, 1992.

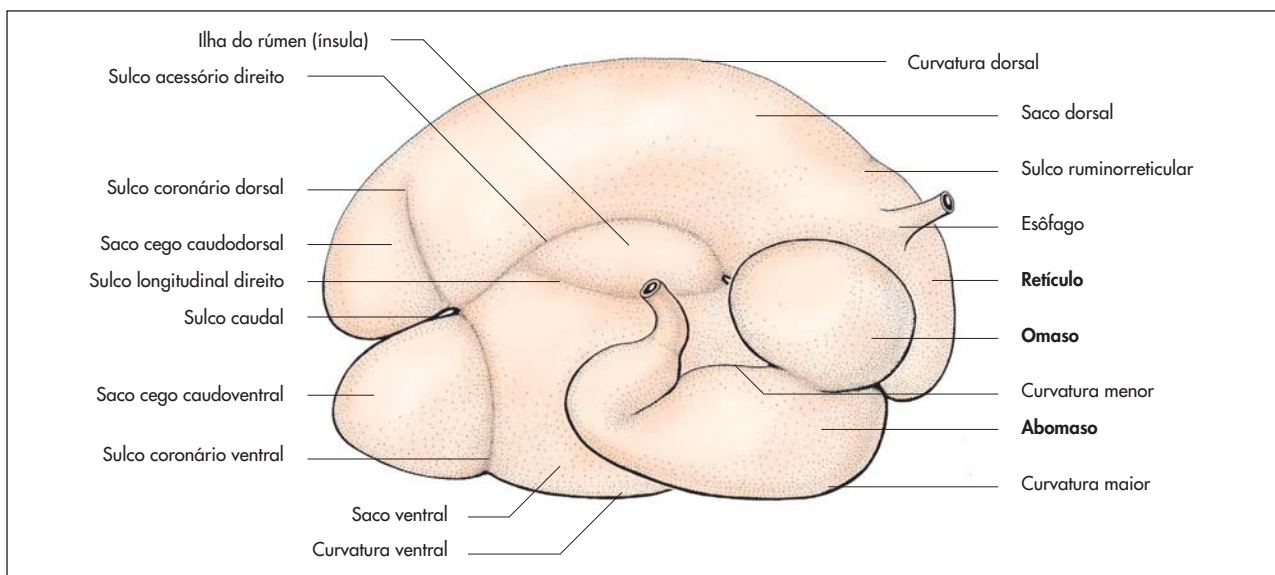


Figura 7-66 Compartimentos do estômago do bovino (representação esquemática, vista lateral direita), segundo Schaller, 1992.

mente devido ao revestimento aglandular dos proventrículos. As diferentes câmaras podem ser identificadas como expansões dessa construção fusiforme no embrião em estágios iniciais. Elas apresentam taxas de crescimento desiguais durante o desenvolvimento embrionário e fetal. No momento do nascimento, o abomaso é a **maior parte do estômago**, o que é adequado, já que é a única parte com função imediata para a recepção e a digestão de leite, desviando os proventrículos.

Embora sua forma e sua estrutura sejam semelhantes às de um adulto e sua capacidade já alcance 60% do abomaso de um adulto, ainda são necessários alguns dias após o nascimento para que a mucosa amadureça e funcione adequadamente. Esse pe-

ríodo de tempo é muito importante para garantir a reabsorção de anticorpos do colostro nas primeiras 24 horas depois do parto. Após cerca de três semanas, quando o bezerro começa a ingerir alimentos sólidos, o rúmen e o retículo começam a apresentar um crescimento rápido; por volta da 8ª semana, eles já ultrapassaram o abomaso e por volta da 12ª semana, eles apresentam o dobro do tamanho. Ao mesmo tempo, o interior do estômago se altera: o padrão reticulado do revestimento do retículo surge juntamente com os pilares do rúmen. As proporções definitivas e a topografia se estabelecem dos 3 aos 12 meses de idade, dependendo da dieta.

O estômago volumoso domina a topografia abdominal dos ruminantes ao ocupar quase a **totalidade da metade esquerda**

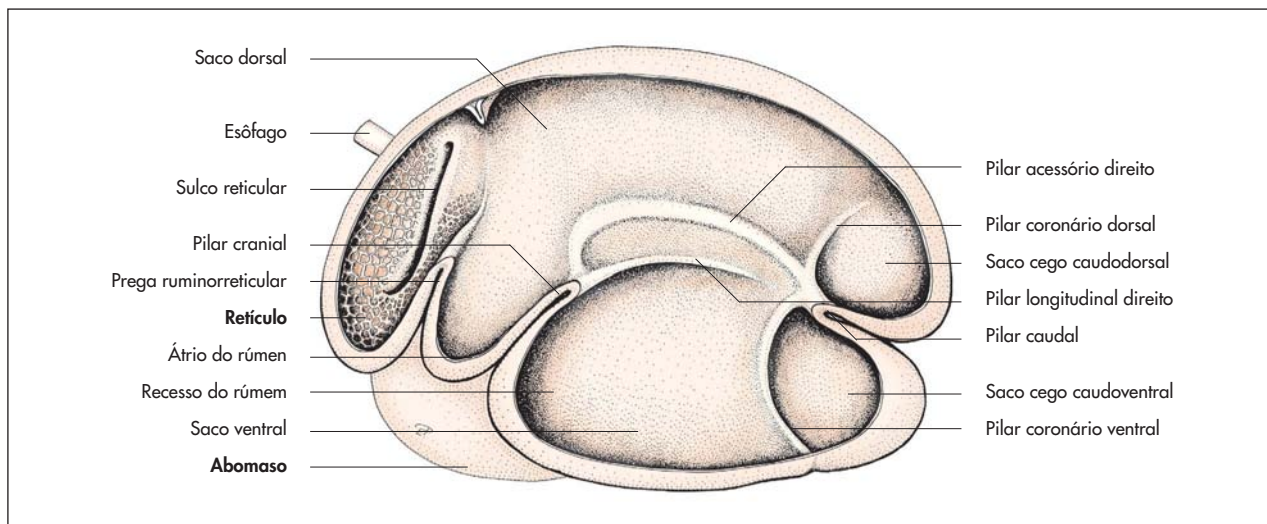


Figura 7-67 Interior do rúmen do bovino (representação esquemática, vista esquerda), segundo Schaller, 1992.

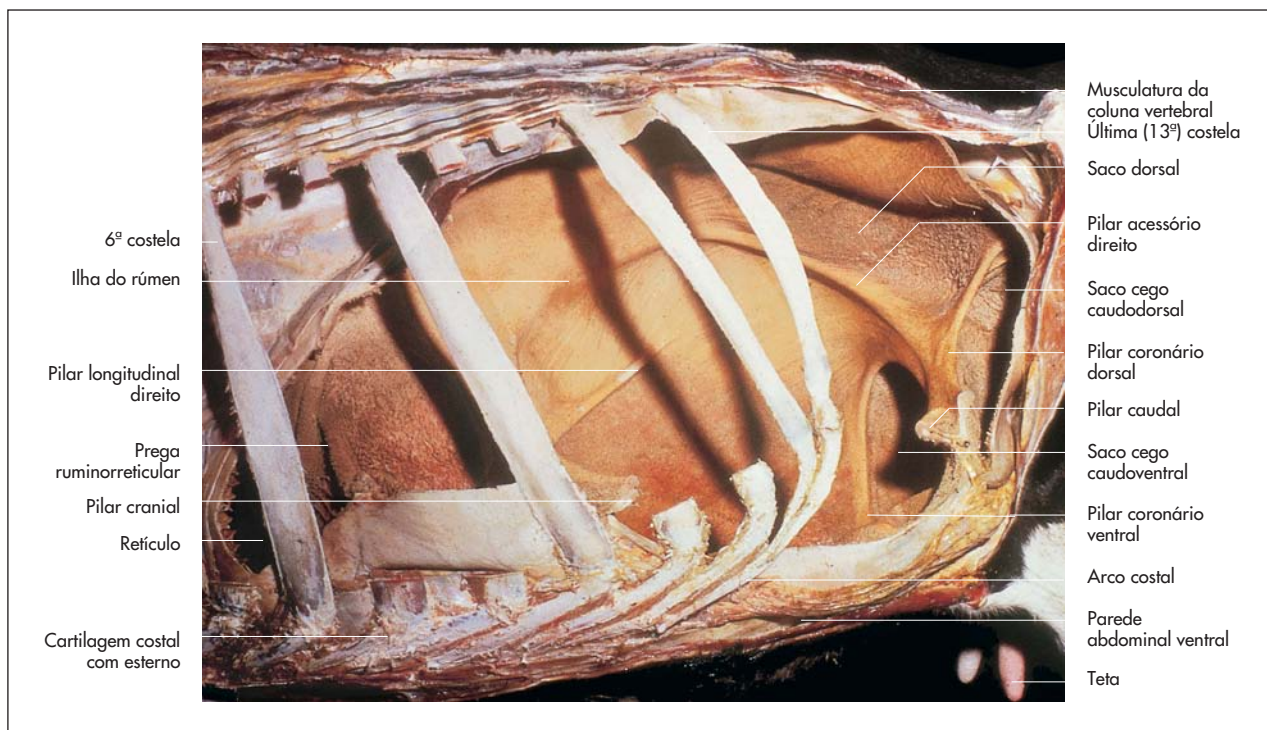


Figura 7-68 Topografia do rúmen em um bovino. Partes da parede corporal lateral, várias costelas e a parede lateral do rúmen foram removidas (vista lateral direita); Pavoux, 1983.

do abdome e uma parte significativa da metade direita. O rúmen situa-se na **metade esquerda do abdome**, o retículo na parte cranial e o omaso, na metade direita.

Dependendo do tamanho do animal, a capacidade total do estômago bovino adulto é de 60 a 100 litros, 80% dos quais se referem ao rúmen.

O rúmen e o retículo estão tão intimamente relacionados quanto à estrutura e função que eles também são chamados de **compartimento ruminoreticular**. A divisão dos dois é marcada por uma inflexão da parede, a qual se projeta internamente, a **prega ruminoreticular** (plica ruminoreticularis).



Pilar do rúmen

Figura 7-69 Papilas ruminiais de um bovino (vista dorsal).

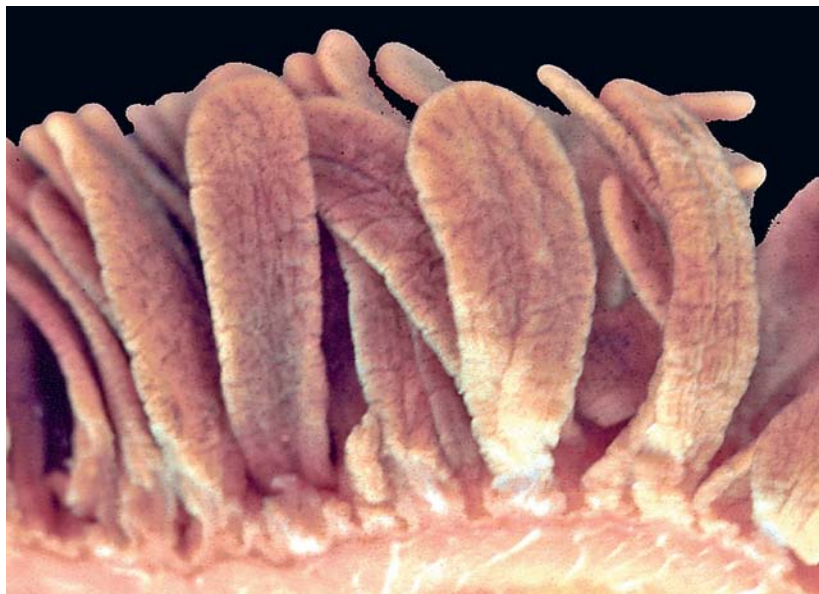


Figura 7-70 Papilas ruminiais de um bovino (vista lateral).

Rúmen

O rúmen se parece com um saco grande e comprimido lateralmente que preenche quase a totalidade da metade esquerda do abdome e cruza a linha média para a metade direita com sua parte caudoventral. Ele se prolonga a partir do diafragma cranialmente até a abertura pélvica cranial caudalmente. O rúmen possui uma **face parietal** (facies parietalis), adjacente ao dia-

fragma e à parede abdominal lateral esquerda e ventral, e uma **face visceral**, contra o fígado, os intestinos, o omaso e o abomaso. Essas faces se encontram na curvatura dorsal, em oposição ao teto da cavidade abdominal, e na curvatura em direção ao assoalho da cavidade abdominal.

O rúmen é dividido em várias partes por inflexões das paredes, os **pilares do rúmen** (pilae ruminis), os quais se projetam para o lúmen. As partes do rúmen (Figs. 7-65 e seguintes) são:



Figura 7-71 Sulco gástrico de um bovino com retículo e rúmen abertos.

- Saco ventral (saccus ventralis) com o recesso do rúmem (recessus ruminis);
- Saco dorsal (saccus dorsalis);
- Saco cranial ou átrio do rúmem (saccus cranialis, atrium ruminis);
- Saco cego caudodorsal (saccus caecus caudodorsalis);
- Saco cego caudoventral (saccus caecus caudoventralis).

Essas subdivisões são visíveis na face externa como sulcos que correspondem à posição de todas essas pregas. Os **pilares principais do rúmen** (pila longitudinalis dextra et sinistra) circundam todo o órgão, dividindo-o em **sacos maiores** dorsal e ventral, os quais são marcados externamente por **sulcos longitudinais esquerdo e direito** (sulcus longitudinalis dexter et sinister) (Figs. 7-65 e seguintes). O pilar longitudinal direito (e o sulco correspondente) se bifurca em **dois ramos** (pilae accessoriae dextrae), os quais circundam uma área da parede direita do rúmen, que recebe a denominação de **ilha do rúmen** (insula ruminis) (Fig. 7-66). Os dois sulcos longitudinais são conectados cranial e caudalmente pelos **sulcos transversos** (sulcus cranialis et caudalis) profundos. Os pilares coronários menores (pila coronaria dorsalis et ventralis) marcam os **sacos cegos caudais** e são visíveis como sulcos na face externa do rúmen (sulcus coronarius dorsalis et ventralis).

A parte mais cranial do saco dorsal forma o **saco cranial** do rúmen, também denominado **átrio** do rúmen, o qual possui uma ampla comunicação com o retículo, por onde passa o alimento do rúmen para o retículo e vice-versa, e portanto de fundamental importância para a remastigação.

A divisão do rúmen a partir do retículo é alcançada pela **prega ruminoreticular** (plica ruminoreticularis) e é uma inflexão da parede semelhante às subdivisões do rúmen. O saco ruminal ventral se prolonga cranialmente para formar o **recesso do rúmem** (Fig. 7-67).

As proporções relativas dos compartimentos variam entre os ruminantes domésticos. No caprino e no ovino, o saco dorsal é menor que o saco ventral, o qual apresenta uma projeção caudal extensa.

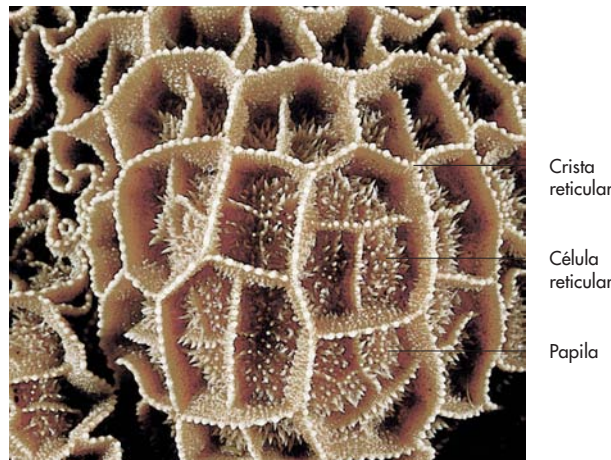


Figura 7-72 Interior do retículo bovino.

Crista
reticular

Célula
reticular

Papila

A **mucosa aglandular** do rúmen consiste superficialmente de epitélio escamoso estratificado e forma papilas, o que confere à mucosa do rúmen sua aparência característica. As **papilas ruminais** são formações de tecido mole da lâmina própria e da submucosa e se acredita que elas aumentem em sete vezes a área da superfície epitelial, o que é importante para a reabsorção dos ácidos graxos voláteis produzidos por fermentação microbiana, e para a reabsorção de água, das vitaminas K e B. Essa função é facilitada por um plexo vascular subepitelial bastante farto.

As papilas ruminais não são desenvolvidas no centro do teto nem nas margens livres dos pilares. Papilas individuais apresentam uma grande variação quanto a forma e tamanho: elas variam desde baixas elevações arredondadas até folhas achatadas, passando por formas cônicas e em formato de língua. O grau de saliência, a forma e a densidade dependem da dieta imposta ao animal. Aumentar a quantidade de alimentos ásperos resulta em encurtamento das papilas, enquanto aumentar o teor energético faz com que as papilas se tornem mais longas, como se observa em vacas durante lactação. Mecanismos adaptativos semelhantes também são observados em ruminantes selvagens, nos quais a proliferação e a regressão das papilas dependem da estação do ano (inverno em oposição a verão, época de chuvas em oposição a seca).

Retículo

O retículo está intimamente relacionado ao rúmen no que se refere à estrutura e função, e muitos autores preferem descrever um compartimento combinado ruminoreticular* (Figs. 7-65 e seguintes, 7-71 e 7-72). O retículo esférico é muito menor que o rúmen e se situa imediatamente cranial a este último em contato com a face caudal do diafragma. Ele se posiciona imediatamente ventral à junção gastroesofágica e acima do processo xifoide

* N. de R.T.: O retículo apresenta internamente um sulco (sulcus reticuli), o qual é delimitado lateralmente pelos lábios direito e esquerdo (labium dextrum et sinistrum). O sulco reticular vai desde a cárdia do rúmen até o óstio reticulomasal e é responsável pelo reflexo de fechamento da goteira esofágica no lactente, direcionando o leite diretamente para o sulco do omaso e, daí, para o abomaso, onde ocorrerá a digestão proteica desta substância.

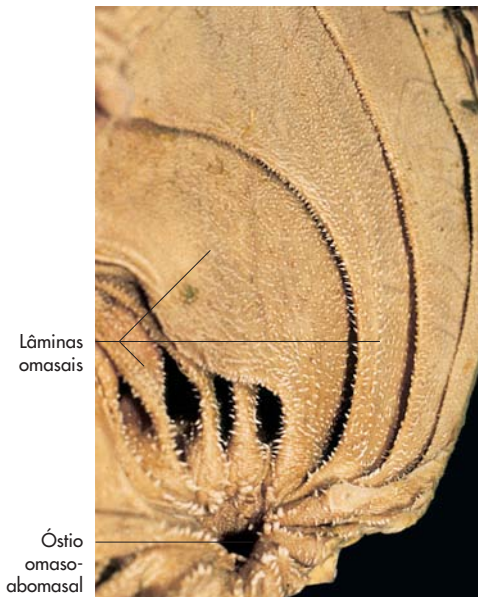


Figura 7-73 Omaso bovino.



Figura 7-74 Seção de um omaso bovino.



Figura 7-75 Corte histológico de um omaso bovino.

do esterno. Essa posição permite a aplicação de pressão externa para constatar dor caso o retículo esteja doente. O bovino não é seletivo quanto à sua alimentação e costuma ingerir corpos estranhos como pregos ou pedaços de arame juntamente com o pasto. Devido ao seu peso, esses corpos apresentam a tendência de acúmulo dentro do retículo e podem atravessar a parede reticular devido às contrações reticulares (reticuloperitonite traumática). Entre as sequelas mais comuns estão pericardite purulenta após perfuração do diafragma ou abscessos no fígado e outros tecidos vizinhos (Fig. 7-77).

A **mucosa reticular** é aglandular e revestida com um epitélio estratificado, semelhante ao da mucosa do rúmen. Ela apresenta um padrão de fava característico formado por **cristas** (crista reticuli) que delineiam **células** de 4, 5 e 6 lados (cellulae

reticuli) (Figs. 7-64 e 7-69). Essas cristas e os assoalhos celulares entre elas apresentam papilas curtas. O músculo liso da parede ruminoreticular se dispõe em duas camadas, uma camada externa mais fina e outra interna mais espessa, cujas fibras se orientam em um ângulo quase perpendicular umas às outras. A sequência regular das contrações ruminoreticulares mescla e redistribui o conteúdo do estômago e desempenha uma função importante na regurgitação do alimento para remastigação.

Omaso

O omaso se situa dentro da parte intratorácica do abdome à direita do compartimento ruminoreticular (Fig. 7-66). Ele tem o formato de uma esfera achatada bilateralmente no bovino e forma de feijão no caprino e no ovino. O omaso se comunica com o retículo pelo **óstio reticulomusal** (ostium reticulo-omasicum) e com o abomaso pelo amplo **óstio omasoabomasal** oval. O **óstio omasoabomasal** é acompanhado de cada lado por duas **pregas** mucosas (vela abomasica). Acredita-se que tais pregas são capazes de fechar essa abertura para impedir o refluxo do abomaso para o omaso.

As duas aberturas são conectadas pelo **sulco omasal** (sulcus omasi). O interior é ocupado por uma profusão de **lâminas paralelas** (laminae omasi) que emergem do teto e dos lados e se projetam para o assoalho, deixando espaço para o canal omasal, cujo assoalho é o sulco omasal. As lâminas em forma de meia-lua possuem comprimentos e tamanhos diferentes e dividem o lúmen em uma série de recessos estreitos (Figs. 7-73, 7-74 e 7-75). As lâminas são camadas musculares delgadas cobertas com uma mucosa aglandular, a qual forma papilas curtas. As contrações do omaso são bifásicas. A primeira fase pressiona o alimento do canal omasal para os recessos omasais, onde ocorre a reabsorção de água. A segunda fase descarrega os conteúdos desidratados dos recessos omasais para o abomaso.



Figura 7-76 Interior do abomaso ovino com rúmen, omaso e retículo adjacentes.

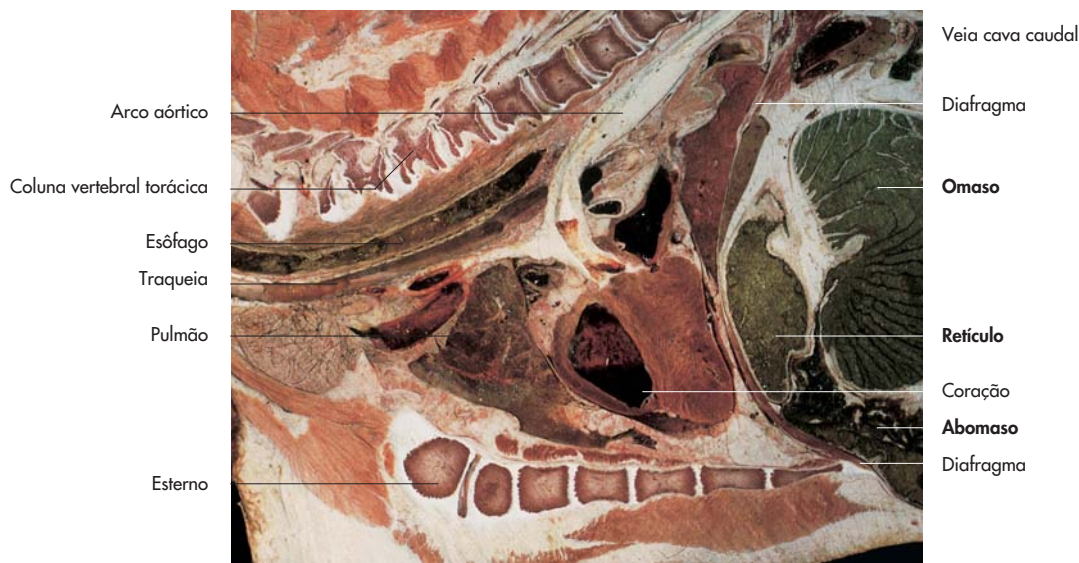


Figura 7-77 Seção paramediana da parte cranial de um tronco bovino, demonstrando a íntima relação entre o coração e o retículo; cortesia do Prof. Dr. J. Sautet, Toulouse.

Uma dieta irregular pode resultar na obstrução do omaso, fatal na maioria dos casos. Entre as descobertas de exames *post-mortem* encontra-se um omaso bastante rígido, abarrotado de conteúdo desidratado.

Abomaso

O abomaso corresponde ao estômago unicavitário dos outros mamíferos domésticos (Figs. 7-66, 7-76 e 7-77) e, de forma análoga, pode ser dividido em **fundo gástrico**, **corpo gástrico** e **piloro**. Ele apresenta uma curvatura maior voltada para a direção ventral e uma curvatura menor voltada para a direção dorsal. O abomaso é revestido por uma mucosa glandular que contém as **glândulas gástricas próprias** e as **glândulas pilóricas**. Durante o período de amamentação o bovino produz renina, essencial para a digestão do leite. A área da face mucosa se expande com a presença de **pregas** (plicae spirales), as quais apresentam orientação espiral e não desaparecem quando o estômago se distende. A musculatura compreende uma camada longitudinal externa e uma camada circular interna.

A posição e a relação do abomaso apresentam grande variação e dependem do grau de preenchimento dos proventrículos e de suas atividades. A idade e a gestação são outros fatores que influenciam sua topografia, embora existam limites para variações normais além das quais as anormalidades produzem perturbações digestivas e podem colocar a vida em risco. O deslocamento abomasal, seja para a esquerda ou para a direita, é um distúrbio reconhecido, especialmente em vacas leiteiras.

Sulco gástrico (sulcus ventriculi)

O sulco gástrico compõe-se do sulco reticular prolongado no compartimento ruminoreticular, do sulco omasal no omaso e do sulco abomasal no abomaso. O sulco reticular se prolonga desde

o esôfago (Figs. 7-67 e 7-71), o qual se une aos proventrículos na união do rúmen com o retículo, até o omaso, de onde prossegue como o canal omasal até o abomaso. Ele é delimitado pelos lábios musculares espirais, que se contraem reflexivamente em animais que ainda não foram desmamados, estimulados pela amamentação para converter o sulco em um tubo fechado que canaliza o leite diretamente para o abomaso.

Com o crescimento contínuo e a mudança na dieta do regime alimentar, esse desvio é usado com menor frequência. O fechamento do sulco pode ser estimulado mediante determinados elementos químicos, como sulfato de cobre, que pode ser útil quando a aplicação de remédios diretamente no abomaso é desejável. Uma faixa sem pregas na extensão da curvatura do abomaso é considerada a terceira parte do sulco gástrico.

Omentos

Análogos ao estômago unicavitário dos outros mamíferos domésticos, os omentos são derivados do **mesogástrico dorsal** e do **mesogástrico ventral**. Para compreender a complexa topografia dos omentos, é preciso lembrar que os três compartimentos proventrículos e o abomaso se desenvolvem como expansões da construção gástrica fusiforme nos estágios embrionários iniciais. A construção gástrica embrionária é suspensa do teto da cavidade abdominal do embrião pelo mesogástrico dorsal e se fixa ao assoalho da cavidade abdominal pelo mesogástrico ventral.

O rúmen, o retículo e a maior parte do abomaso se desenvolvem a partir da **curvatura maior**; o omaso e uma pequena parte do abomaso, da **curvatura menor**. Consequentemente, o **omento maior** se fixa ao rúmen, ao retículo e ao abomaso (Figs. 7-78 a 7-80). A fixação se inicia dorsalmente ao esôfago, passa caudalmente pelo sulco longitudinal direito, através do sulco caudal e novamente na direção cranial percorrendo o sulco longitudinal esquerdo. Ele cruza o átrio do rúmen e se alarga para

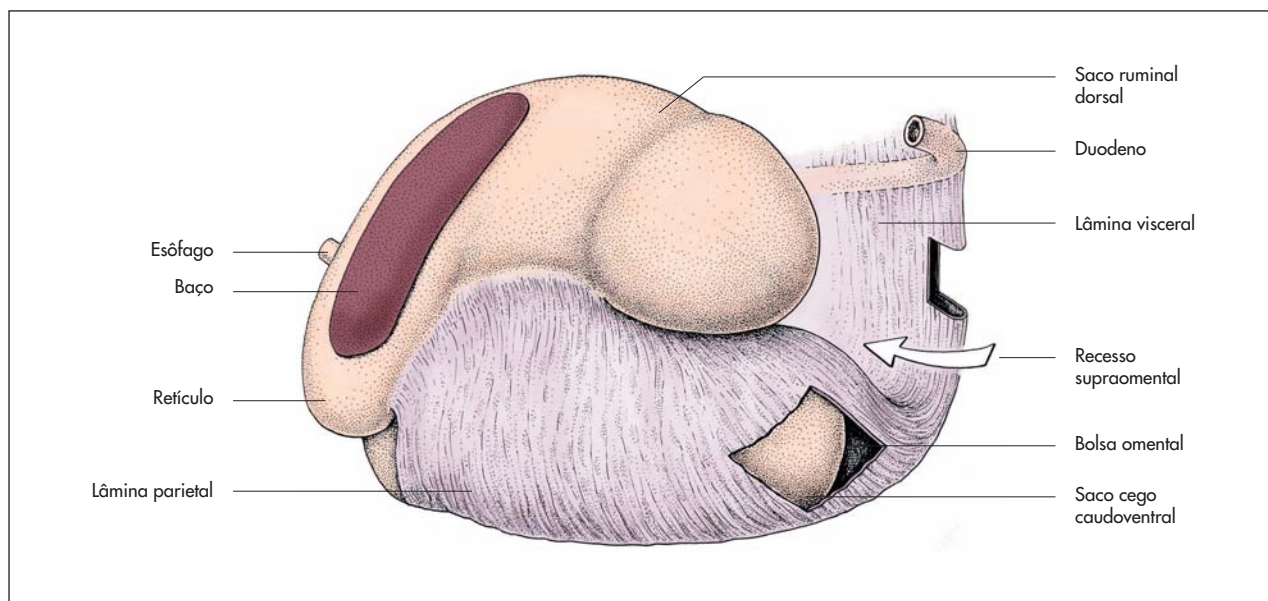


Figura 7-78 Omento maior de um ruminante (representação esquemática, vista esquerdo).

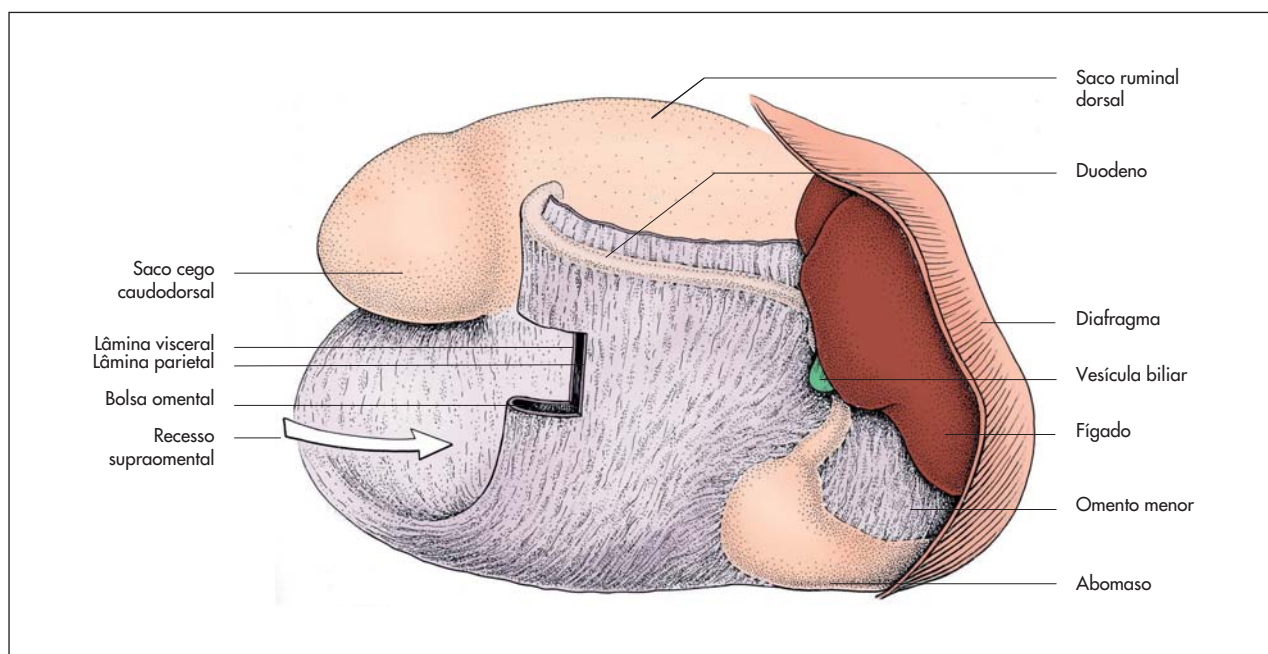


Figura 7-79 Omento maior de um ruminante (representação esquemática, vista direito).

formar uma fixação ampla ao retículo antes de uma curva aguda para a direita, no sentido ventral ao ruminorretículo, para alcançar a curvatura maior do abomaso. Ele segue a curvatura maior até o píloro, onde passa para o mesoduodeno. O saco dorsal do rúmen se situa em contato direto com a parede abdominal dorsal

e com os pilares diafragmáticos. Desse modo, ele se posiciona retroperitonealmente e não apresenta um mesentério dorsal.

O **omento menor** emerge da face visceral do fígado, entre a veia porta e a impressão esofágica, passa para a face direita do omaso, para a curvatura menor do abomaso e se prolonga até o

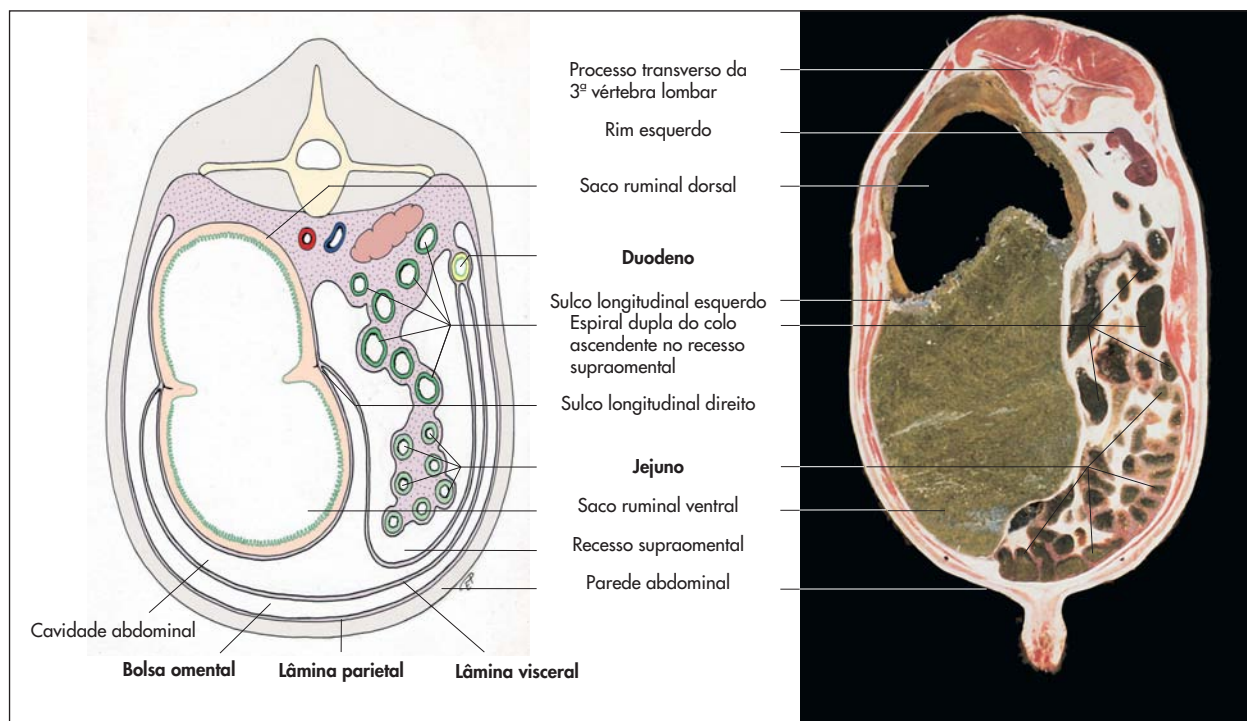


Figura 7-80 Seção transversal de um abdome bovino na altura da 3ª vértebra lombar (vista caudal).

duodeno. Assim como o omento menor nos outros mamíferos domésticos, pode ser dividido em ligamento hepatogástrico e ligamento hepatoduodenal.

As lâminas omentais envolvem a **bolsa omental**, uma fissura capilar completamente separada do restante da cavidade abdominal, exceto na região do forame epiploico. O **forame epiploico** situa-se entre o fígado e o duodeno, entre a veia cava caudal dorsalmente e a veia porta ventralmente. As paredes da bolsa são formadas por uma lâmina visceral e outra parietal dos omentos de forma semelhante à que ocorre no cão, com a exceção de que a margem lateral direita se une ao mesoduodeno, enquanto na margem esquerda não há comunicação direta entre as duas lâminas, onde se interpõe o rúmen. Desse modo, a lâmina profunda se fixa ao sulco longitudinal direito e a lâmina superficial ao sulco longitudinal esquerdo do rúmen; as duas se encontram no sulco ruminal caudal. O omaso, o abomaso e o omento menor formam a maior parte da parede cranial da bursa.

Os intestinos se posicionam no espaço superior à bolsa omental e à direita do rúmen, no que é chamado de **recesso supraomental** (recessus supraomentalis). Ele se abre caudalmente e costuma sofrer o avanço do útero em gestação (Figs. 7-78 a 7-80). Caso a cavidade abdominal seja penetrada através de uma incisão no flanco direito, o duodeno descendente costuma ser a única parte visível do trato gastrointestinal. O resto é coberto pelo mesoduodeno e pela parede superficial do omento maior. Uma incisão no omento maior conduz à bolsa omental e expõe sua parede profunda, a qual cobre os intestinos dentro do recesso supraomental.

O **omento maior** é um importante depósito de gordura, o que geralmente o deixa com uma coloração opaca.

Vascularização

Assim como o estômago unicavitário dos outros mamíferos, o **estômago dos ruminantes** é irrigado por ramos da **artéria celiaca**. Além dos três principais ramos da artéria celiaca presentes em animais com um estômago unicavitário (a. lienalis, a. gastrica sinistra, a. hepatica), há uma **artéria ruminal direita** e outra **esquerda** (a. ruminalis dextra et sinistra). A artéria ruminal direita corre caudalmente no sulco longitudinal direito e prossegue até o sulco longitudinal esquerdo passando entre os sacos cegos caudodorsal e caudoventral. Ela termina em uma anastomose com a artéria ruminal esquerda, a qual segue o sulco cranial entre o átrio e o saco caudoventral e caudalmente no sulco longitudinal esquerdo. Logo após sua origem, a artéria ruminal esquerda projeta a artéria reticular para irrigar o retículo.

O **omaso** e o **abomaso** são vascularizados pela **artéria gástrica** e pela **artéria gastroepiploica**. A artéria gástrica esquerda é um ramo direto da artéria celiaca e passa no lado direito do rúmen até a curvatura menor do abomaso, onde termina por se unir com a artéria gástrica direita, a qual é um ramo da artéria hepática. A artéria gastroepiploica esquerda deixa a artéria gástrica esquerda na altura do omaso em direção à curvatura maior do abomaso, onde forma anastomose com a artéria gastroepiploica direita oriunda da artéria hepática.

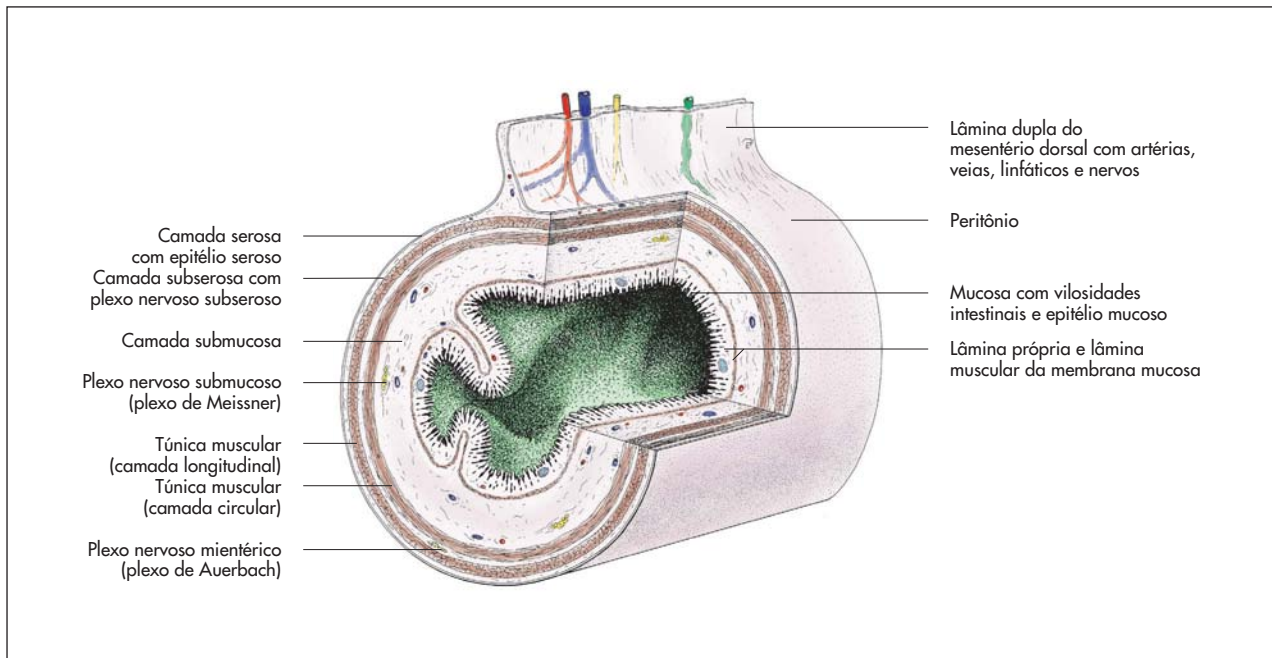


Figura 7-81 Secção transversal através do intestino com mesentério dorsal (representação esquemática).

Desse modo, o abomaso é vascularizado por um **anel pe-rigástrico duplo de artérias**, o qual proporciona uma conexão direta entre a artéria hepática e a artéria gástrica esquerda. A artéria gástrica também projeta ramos para o omaso. As **veias** correm paralelas às artérias até se unirem à veia porta.

Inervação

A inervação gástrica é realizada por **nervos simpáticos e pa-rassimpáticos**. As fibras simpáticas se originam do plexo celíaco e formam o plexo gástrico e os plexos ruminais direito e esquerdo, sendo que este último também emite ramos para o retículo e o baço.

As fibras parassimpáticas emergem do **nervo vago**. O tronco vagal dorsal é amplamente conectado com o plexo celíaco, mas também fornece ramos diretos para o rúmen, os ramos ruminais direito e esquerdo (ramus ruminalis dexter et sinister). Ramos adicionais inervam o retículo, o átrio do rúmen, o omaso, o abomaso e o sulco gástrico. O tronco vagal ventral emite ramos para o átrio do rúmen, para o retículo, para o sulco gástrico, para a curvatura menor do abomaso e para o piloro. Outros ramos se prolongam para o fígado e para o duodeno.

Linfonodos

A drenagem linfática do estômago dos ruminantes ocorre por meio de diversos linfonodos menores, os quais se encontram espalhados em todo o estômago ruminal, especialmente nos sulcos ruminais e nas curvaturas omasal e abomasal. Eles pertencem ao **grupo celíaco de linfonodos (linfocentro)**.

Após a passagem por esses linfonodos, a linfa conduz a uma série de grandes linfonodos atriais (esplênicos) entre o baço e a cárdia. Os linfonodos que acompanham a curvatura do estômago direcionam seus vasos eferentes para os linfo-

nodos hepáticos. Podem-se diferenciar os seguintes grupos de linfonodos:

- **Linfonodos ruminais direito e esquerdo** (Inn. rumina-les dextri et sinistri) nos sulcos ruminais longitudinais direito e esquerdo;
- **Linfonodos ruminais craniais** (Inn. ruminales craniales) no sulco ruminal cranial;
- **Linfonodos reticulares** (Inn. reticulares) nas faces dor-sal e ruminal do retículo;
- **Linfonodos omasais** (Inn. omasiales) na curvatura maior do omaso;
- **Linfonodos ruminoabomasais** (Inn. ruminoabomasia-les) entre o átrio do rúmen, o retículo e o abomaso;
- **Linfonodos abomasais dorsais** (Inn. abomasiales dor-sales) na curvatura menor do abomaso;
- **Linfonodos abomasais ventrais** (Inn. abomasiales ventrales) não estão sempre presentes, mas podem ocorrer na curvatura maior do abomaso.

Intestino

O intestino é a parte caudal do canal alimentar. Ele se inicia no piloro e prossegue até o ânus. Divide-se em **intestino delgado** (intestinum tenue) do piloro até o ceco e **intestino grosso** (intestinum crassum) do ceco até o ânus. O diâmetro dessas partes nem sempre é diferente, como sugere a denominação (Figs. 7-81 e seguintes). O **intestino delgado** compreende três partes:

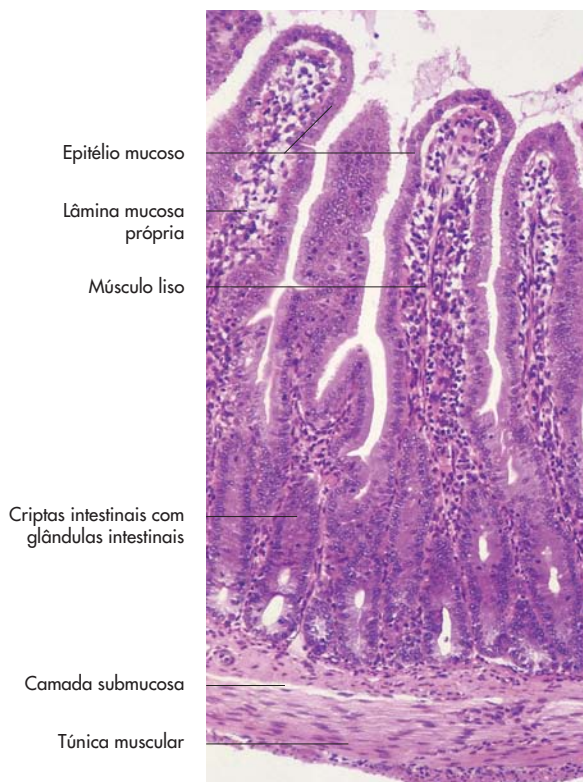


Figura 7-82 Seção histológica da parede do jejuno de um gato, demonstrando as vilosidades e as criptas intestinais.

- Duodeno;
- Jejuno;
- Íleo.

O **intestino grosso** compõe-se de:

- Ceco cego;
- Colo;
- Reto.

O comprimento total do intestino varia entre espécies, raças e mesmo entre indivíduos. Avaliar o comprimento intestinal em um animal vivo é uma tarefa difícil. Após o óbito e depois da descontinuação das contrações peristálticas, o intestino aumenta de comprimento. Como resultado da adaptação gastrointestinal a diferentes dietas e hábitos alimentares, o trato intestinal de carnívoros é bastante curto em comparação com os intestinos longos dos herbívoros. De modo geral, considera-se que o comprimento do intestino é cinco vezes o tamanho do corpo em carnívoros, dez vezes o tamanho do corpo do equino e de 20 a 25 vezes o tamanho do corpo dos ruminantes.

Estrutura da parede intestinal

O intestino, como as outras partes do canal alimentar, compõe-se de várias camadas (desde a mais interna até a mais externa) (Figs. 7-81 e seguintes):

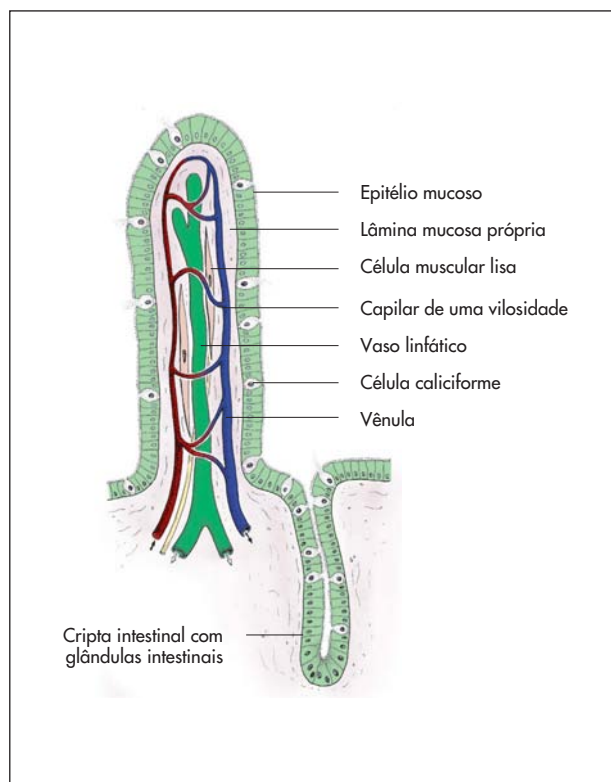


Figura 7-83 Vilosidades e criptas intestinais (representação esquemática).

- Mucosa (tunica mucosa);
- Submucosa (tela submucosa);
- Mucosa (tunica mucosa);
- Submucosa (tela submucosa);

O **epitélio da mucosa** de camada simples consiste em **células colunares** que funcionam para absorção e células caliciformes espalhadas que produzem muco. Através do canal alimentar, a mucosa própria é amplamente ocupada pelas **glândulas intestinais** (glandulae intestinales) retas e tubulares (Figs. 7-82 e 7-83). No intestino delgado, a face da mucosa aumenta consideravelmente com a presença de incontáveis **vilosidades intestinais** (villi intestinales). Essas projeções em forma de dedos formam um grupo compacto que confere à face do lúmen do intestino delgado sua aparência aveludada característica. O aumento resultante da área da face é essencial para a função de absorção dessa parte do trato gastrointestinal.

Glândulas intestinais microscópicas (criptas*) se abrem na superfície entre as bases das vilosidades. A absorção é facilitada pelo fato de que cada vilosidade possui sua própria arteríola, a qual se termina em uma rede capilar na terminação livre da vilosidade, que por sua vez drena para uma vênula na base da vilosidade. Esse microssistema é complementado por capilares linfáticos que drenam os produtos da digestão de gordura.

* N. de R.T. As glândulas intestinais, ou criptas de Lieberkühn, são glândulas tubulares simples que se estendem por toda a espessura da mucosa e abrem-se para a luz intestinal.



Figura 7-84 Secção histológica do duodeno de um gato.

A **mucosa do intestino grosso** difere da mucosa do intestino delgado por **não apresentar vilosidades intestinais**. As glândulas intestinais do intestino grosso são mais alongadas, retas e ricas em células caliciformes, as quais produzem o muco necessário para garantir uma passagem suave do conteúdo intestinal. Sua função mais importante é a reabsorção de água, o que explica a desidratação do conteúdo fecal. No equino, entretanto, vários mecanismos de absorção se localizam no intestino grosso. Mais detalhes podem ser obtidos em obras sobre histologia e fisiologia. De forma semelhante ao que ocorre no estômago, os capilares se dispõem de modo a formar uma rede subepitelial faviforme.

O **tecido linfático** da parede intestinal é a primeira linha de defesa contra microrganismos, os quais podem ganhar acesso ao corpo a partir dos intestinos. Ele está presente na forma de linfócitos espalhados pela mucosa, formando **nódulos linfáticos solitários** (*lymphonoduli solitarii*) ou podem se agregar para compor **nódulos linfáticos agregados (placas de Peyer)**.

Os nódulos linfáticos agregados são visíveis na face livre da mucosa como placas ou faixas irregularmente elevadas, que variam quanto ao comprimento desde alguns poucos milímetros até mais de 25 cm no bovino. Essas placas são particularmente bem-desenvolvidas no íleo e se prolongam até o intestino grosso do equino e dos ruminantes. No suíno, essas placas se encontram no jejuno e no íleo. No gato, os nódulos linfáticos são particularmente numerosos no ápice do ceco.

A **submucosa** consiste em tecido conectivo frouxo onde se encontram vasos sanguíneos menores, linfáticos, nódulos linfáticos e plexos nervosos. Além das glândulas intestinais da mucosa, as glândulas duodenais tubulares são encontradas na submucosa da parte proximal do intestino delgado. Os plexos nervosos submucosos também são conhecidos coletivamente como plexos de Meissner e suprem as glândulas intramurais, as fibras de músculo liso e as paredes dos vasos.

A **túnica muscular** (*tunica muscularis*) compõe-se de uma camada longitudinal externa relativamente fina e uma camada circular interna mais espessa. Na altura no ânus, a camada

circular é modificada para formar o **esfíncter anal interno** (*m. sphincter ani internus*). No equino e no suíno, a camada muscular externa se concentra principalmente em uma série de faixas chamadas **tênias**. O encurtamento dessas tênias (*taeniae*) resulta na formação de saculações lineares denominadas **haustros** ou saculações.

A **camada serosa** do intestino provém da parte visceral do peritônio. As lâminas duplas da **serosa conjuntiva (mesentério)** se prolongam desde a parede do corpo dorsal e se separam para cobrir o intestino. O mesentério funciona como um caminho para os vasos sanguíneos e os nervos e contém linfonodos.

Os **vasos linfáticos** dos intestinos drenam para os seguintes linfonodos: portais, pancreaticoduodenais, mesentéricos craniais, cecais, jejunais, cólicos e anorretais.

Inervação do intestino

O intestino recebe nervos tanto simpáticos quanto parassimpáticos. O sistema nervoso do intestino compreende um sistema complexo de gânglios intramurais, os quais formam plexos nas diferentes camadas da parede intestinal. A submucosa contém o **plexo nervoso submucoso (plexo de Meissner)**, e outro plexo se situa entre as duas camadas da **túnica muscular**, o **plexo mientérico (plexo de Auerbach)** (Fig. 7-81). Os dois plexos estão conectados aos gânglios pré-vertebrais da cavidade abdominal por uma fina rede subserosa de fibras nervosas. Esses plexos sofrem o controle dos sistemas parassimpático e simpático, mas são independentes e são responsáveis pela atividade muscular e secretora aparentemente espontânea do intestino.

Vascularização do intestino

A vascularização dos intestinos ocorre principalmente pelas **artérias mesentéricas cranial e caudal** (*a. mesenterica cranialis et caudalis*) (Figs. 7-88 e seguintes e 12-29), com exceção da parte proximal do duodeno, a qual é irrigada pelo ramo

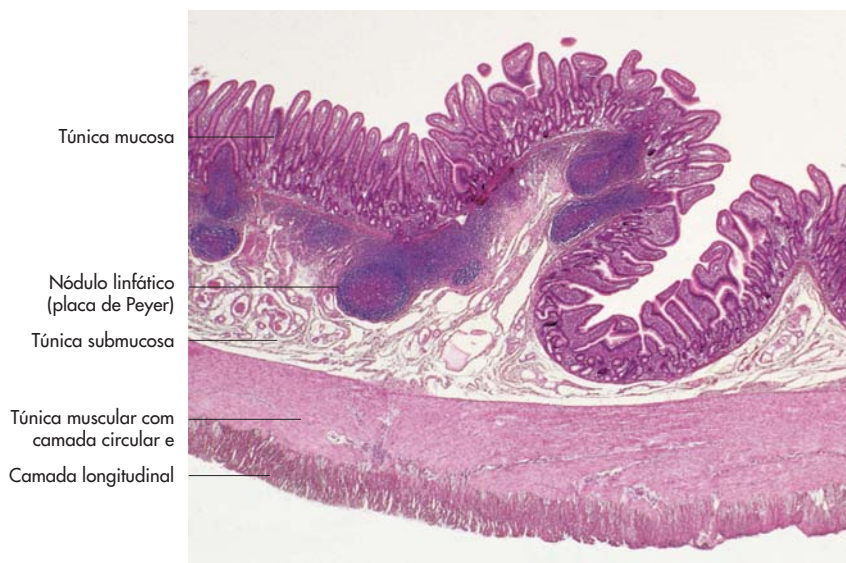


Figura 7-85 Secção histológica do íleo de um cão.

hepático da **artéria celiaca** (a. coeliaca) e da parte caudal do reto, que é irrigada pelos ramos retais da artéria pudenda interna (a. pudenda interna). Embora os detalhes da ramificação variem de uma espécie para outra e até mesmo entre indivíduos, a artéria mesentérica cranial se divide em três ramos principais:

- Artéria jejunal (a. jejunalis);
- Artéria ileocólica (a. ileocolica);
- Artéria cólica média (a. colica media).

O **tronco da artéria jejunal** passa para a esquerda e se divide em diversas artérias jejunais, as quais percorrem o mesentério em direção ao jejuno. Pouco antes de alcançá-lo, elas se anastomosam umas com as outras e formam arcadas. A partir dessas arcadas, emitem-se ramos para a borda mesentérica da parede jejunal. A riqueza de anastomoses garante que o intestino irá sobreviver normalmente à obstrução completa de um dos vasos jejunais. A primeira artéria jejunal se origina da artéria pancreatoduodenal; a última artéria jejunal forma anastomose com o ramo ileomesentérico da artéria ileocólica.

Depois de se originar da artéria mesentérica cranial, a **artéria ileocólica** passa para a direita e irriga o íleo, o ceco e o colo ascendente com os seguintes ramos:

- Ramo mesentérico e antimesentérico do íleo (ramus ilei mesenterialis et antimesenterialis);
- Artéria cecal lateral e medial (a. caecalis lateralis et medialis);
- Ramo cólico (ramus colicus) da parte proximal do colo ascendente;
- Artéria cólica direita (a. colica dextra) da parte distal do colo ascendente.

No equino, a artéria cólica direita irriga a parte dorsal do colo e, portanto, recebe a denominação de **artéria cólica dorsal** (a. colica dorsalis), ao passo que a vascularização do colo ventral deriva do ramo cólico, o qual é chamado de **artéria cólica ventral** (a. colica ventralis). As duas artérias cólicas formam uma anastomose na flexura pelvina do colo.

A artéria cólica média é o terceiro ramo da artéria mesentérica cranial e irriga o colo transversal. Ela forma anastomose com a artéria ileocólica por meio da artéria cólica direita e com a artéria mesentérica caudal por meio da artéria cólica esquerda.

A artéria mesentérica cranial não apenas irriga grande parte do intestino, mas também contribui para sua sustentação. A conexão de tecido mole da aorta com a coluna mediante a adventícia propicia uma espécie de suspensão da parede dorsal do corpo até a artéria mesentérica cranial. Ao mesmo tempo, a pressão sanguínea dentro das artérias intestinais as deixa bastante rígidas, como uma mangueira sob pressão, o que contribui com mais um meio de fixação para os órgãos abdominais. Esse é um mecanismo particularmente importante no equino, cujo intestino é bastante móvel devido ao seu mesentério relativamente longo. Acredita-se que uma alteração na pressão sanguínea como, por exemplo, em uma infestação parasitária das paredes arteriais, possa levar ao deslocamento do intestino e, dessa forma, causar cólica no equino.

A **artéria mesentérica caudal** é menor e se origina da aorta abdominal pouco antes que ela atinja seu ramo terminal. Sua distribuição é restrita ao colo descendente e à parte proximal do reto. Ela se divide em **artéria cólica esquerda** (a. colica sinistra) e **artéria retal cranial** (a. rectalis cranialis). A artéria cólica esquerda passa cranialmente dentro do mesentério do colo descendente e emite pequenas ramificações para a face mesentérica do colo descendente. A artéria retal cranial irriga a parte cranial do reto.

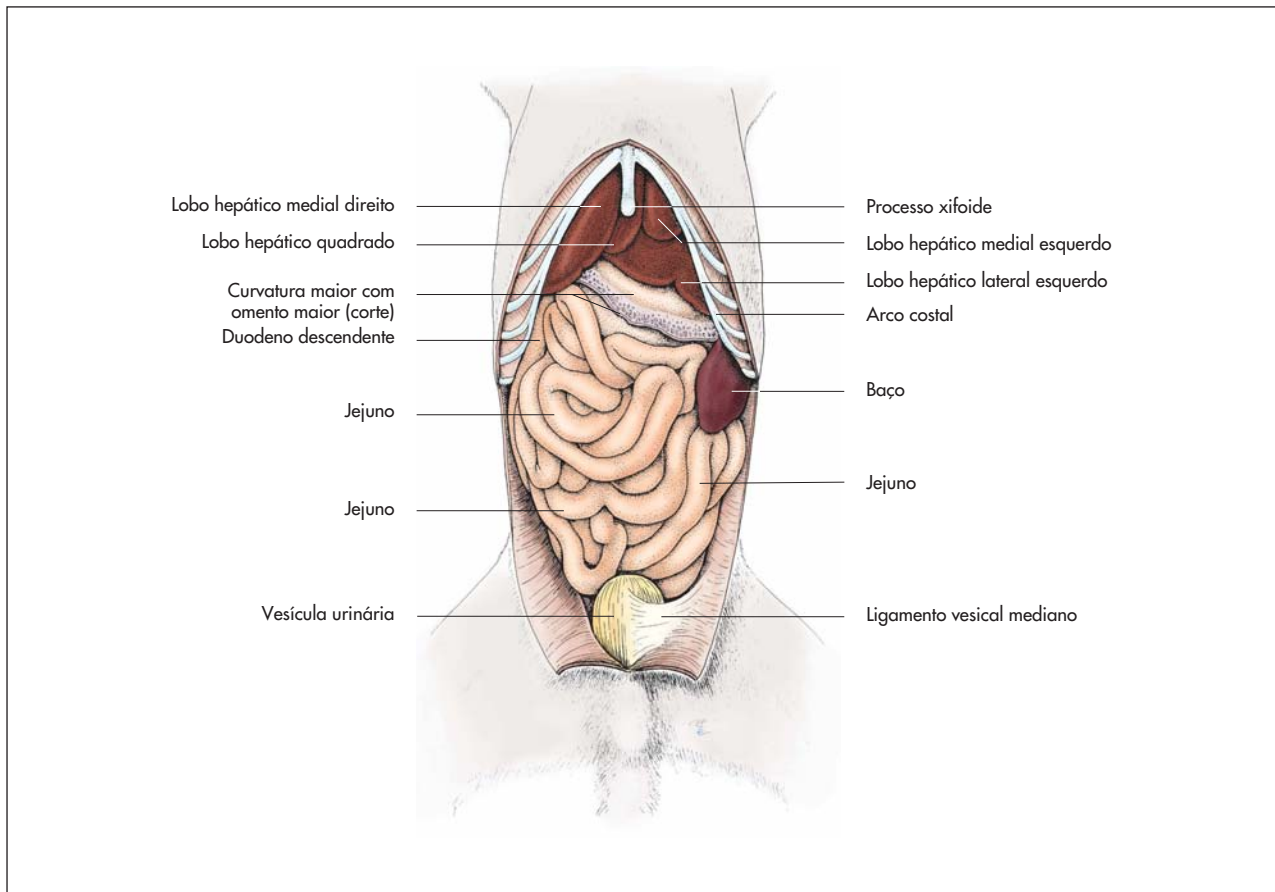


Figura 7-86 Órgãos abdominais do cão *in situ* (representação esquemática, vista ventral, omento maior removido).

Em sua maioria, as **veias** correm paralelas às artérias e se unem para formar as **veias mesentéricas cranial e caudal**. Essas veias são duas das principais fontes de formação da **veia porta**, sendo que a veia esplênica é a terceira fonte. As veias da parte caudal do reto da região anal se unem à **veia cava caudal**. A **veia porta** recebe o sangue venoso da distribuição da artéria celiaca e das artérias mesentéricas cranial e caudal. Desse modo, ela coleta o sangue venoso de todos os **órgãos abdominais ímpares**, exceto do reto terminal.

Intestino delgado (intestinum tenue)

As principais funções do intestino delgado são digestão e absorção. A digestão é definida como a degradação enzimática do material ingerido em partículas prontas para absorção. Abrem-se ductos pancreáticos e biliares no intestino delgado: a secreção do pâncreas é a maior fonte de enzimas, e a bile é responsável pela emulsificação da gordura, essencial para a digestão.

O **epitélio mucoso** compõe-se principalmente de células colunares, as quais se ocupam da absorção, da produção de muco e do funcionamento endócrino, além de controlar a secreção pancreática e o funcionamento muscular da vesícula biliar e das paredes intestinais (Figs. 7-79 e 7-80). A mucosa é rica em nódulos linfáticos, os quais se agregam para formar **nódulos linfáticos agregados** (Fig. 7-84). O intestino delgado se inicia

no piloro e termina na junção cecocólica. Ele se compõe de três partes (Figs. 7-85 e seguintes):

- Duodeno;
- Jejuno;
- Íleo.

O **intestino delgado** está conectado à parede abdominal dorsal pelo **mesentério dorsal** em toda a sua extensão. A maior parte do mesentério é **relativamente longa** e permite um grau elevado de mobilidade do intestino delgado. Contudo, no equino e em ruminantes, o duodeno é fixado em sua posição por um **mesoduodeno curto**.

Duodeno (duodenum)

O duodeno é a parte proximal do intestino delgado, prolongando-se desde a parte pilórica do estômago até o jejuno (Figs. 7-84, 7-87 e 7-88 e seguintes). O duodeno pode ser subdividido em:

- Parte cranial (pars cranialis duodeni);
- Flexura cranial do duodeno (flexura duodeni cranialis);
- Parte descendente (pars descendens duodeni);

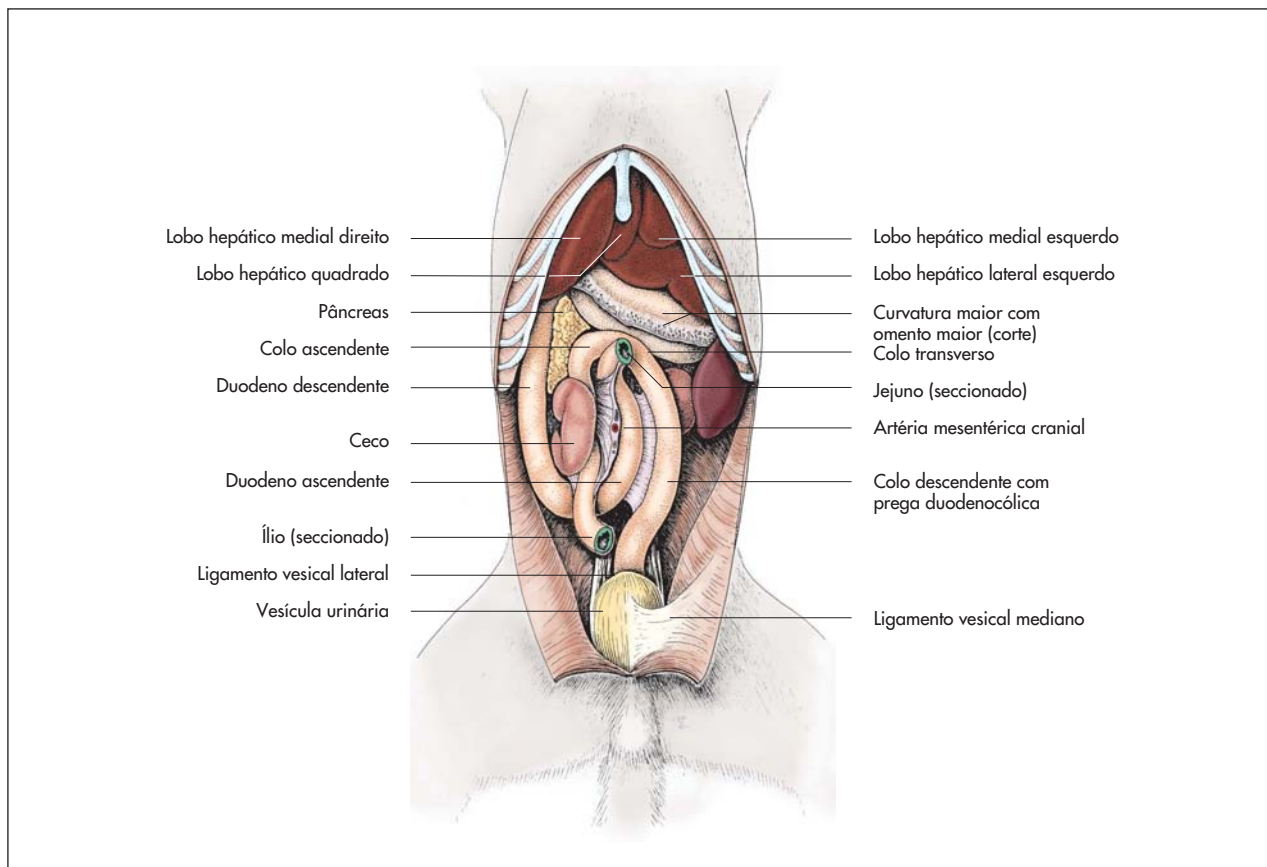


Figura 7-87 Órgãos abdominais do cão in situ (representação esquemática, vista ventral, omento maior e alças jejunais removidos), segundo Dyce, Sack e Wensing, 2002.

- Flexura caudal do duodeno (flexura duodeni caudalis), também conhecida como parte transversa (pars transversa);
- Parte ascendente (pars ascendens);
- Flexura duodenojejunal (flexura duodenojejunalis).

A parte inicial prossegue do piloro do estômago e passa em direção à parede abdominal direita antes de se desviar caudalmente em direção à abertura pélvica cranial. O duodeno então passa medialmente ao redor da raiz cranial do mesentério antes de se dirigir no sentido cranial por uma pequena extensão. Ele termina ao se voltar ventralmente, onde prossegue como jejuno.

Ao contrário dos humanos, cuja extensão do duodeno é definida pela presença de glândulas duodenais, a extremidade caudal do duodeno é caracterizada pela margem cranial da **prega duodenocólica** (plica duodenocolica) (Figs. 7-88 e seguintes). O duodeno se fixa ao teto abdominal pelo mesoduodeno, a parte cranial do mesentério, a qual é relativamente curta no equino e nos ruminantes, porém mais extensa em carnívoros e no suíno (Figs. 7-88 e seguintes). O longo mesoduodeno, juntamente com o razoavelmente extenso omento menor, permite uma ampla gama de movimentos ao estômago, o que explica a elevada prevalência de torções gástricas (torsio ventriculi) no cão, uma situação de risco que ocorre em raças de grande e médio porte.

A **parte cranial do duodeno** está conectada ao fígado pelo **ligamento hepatoduodenal**, um resquício do mesentério ventral presente no embrião. Dentro do ligamento hepatoduodenal, corre o **ducto colédoco** (ductus choledochus) desde o fígado até o duodeno. O mesoduodeno descendente inclui o lobo direito do pâncreas.

Tanto o ducto pancreático quanto o biliar se abrem no duodeno (Figs. 7-112 e 7-117) (uma descrição mais detalhada é fornecida neste mesmo capítulo na seção sobre as glândulas anexas do trato intestinal).

Jejuno (jejunum)

O jejuno é a parte mais extensa do intestino delgado entre o duodeno e o íleo. Ele também apresenta a **maior mobilidade** e liberdade de todo o canal alimentar devido ao **longo mesojejuno**, o qual suspende o jejuno e o íleo do teto abdominal (Figs. 7-88 e seguintes).

O **mesojejuno** se une ao mesoíleo e apresenta a forma de um grande leque pendurado no teto abdominal (mesentério próprio), sendo que as alças do jejuno e o íleo se situam em sua margem distal livre. A parte bastante curta e em cacho com a qual se fixa à aorta é conhecida como **raiz do mesentério** (radix mesenterii). Ela inclui a **artéria mesentérica cranial**, o **grande plexo mesentérico de nervos** que circunda a artéria e os **linfáti-**

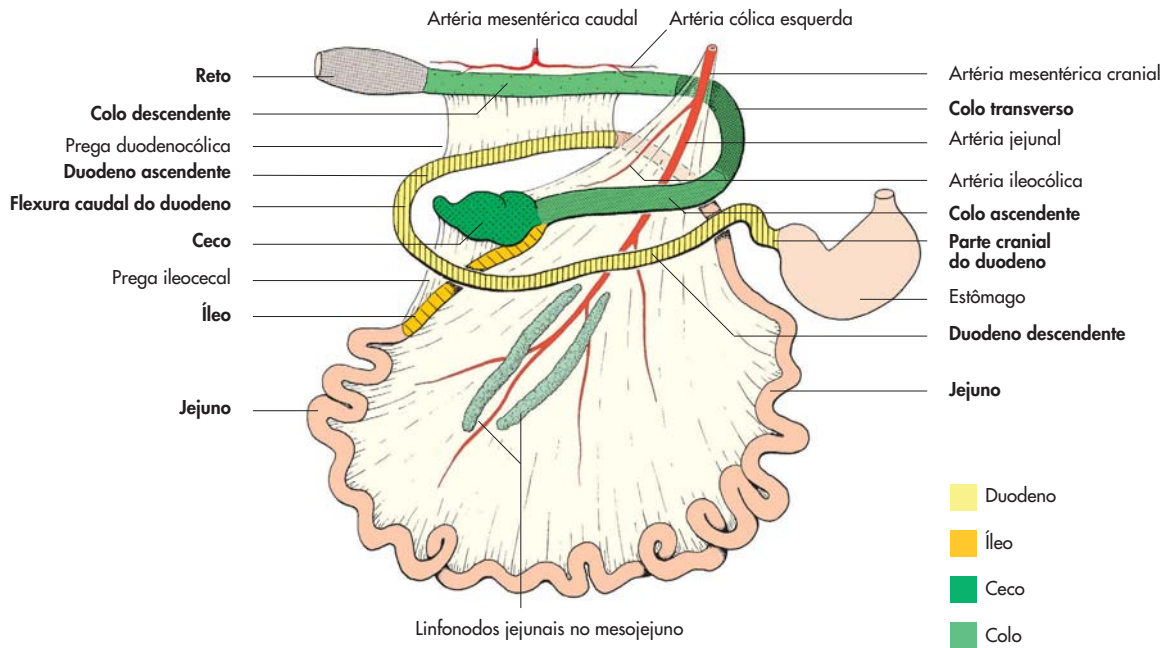


Figura 7-88 Trato intestinal do cão (representação esquemática), segundo Ghetie, 1958.

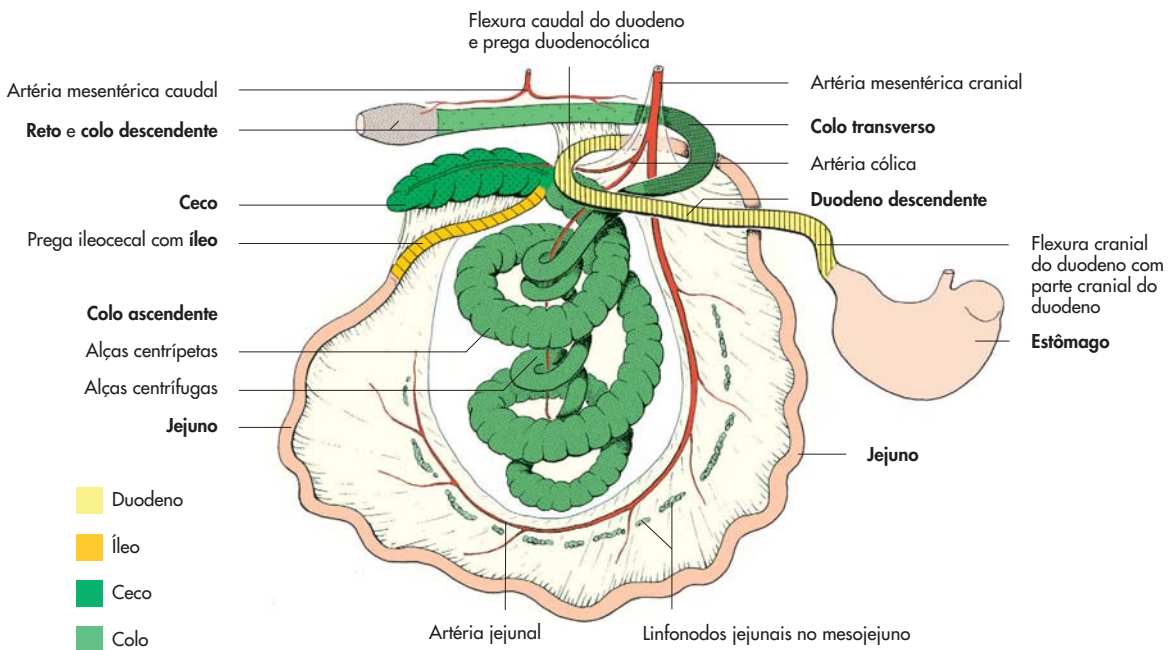


Figura 7-89 Trato intestinal do suíno (representação esquemática), segundo Ghetie, 1958.

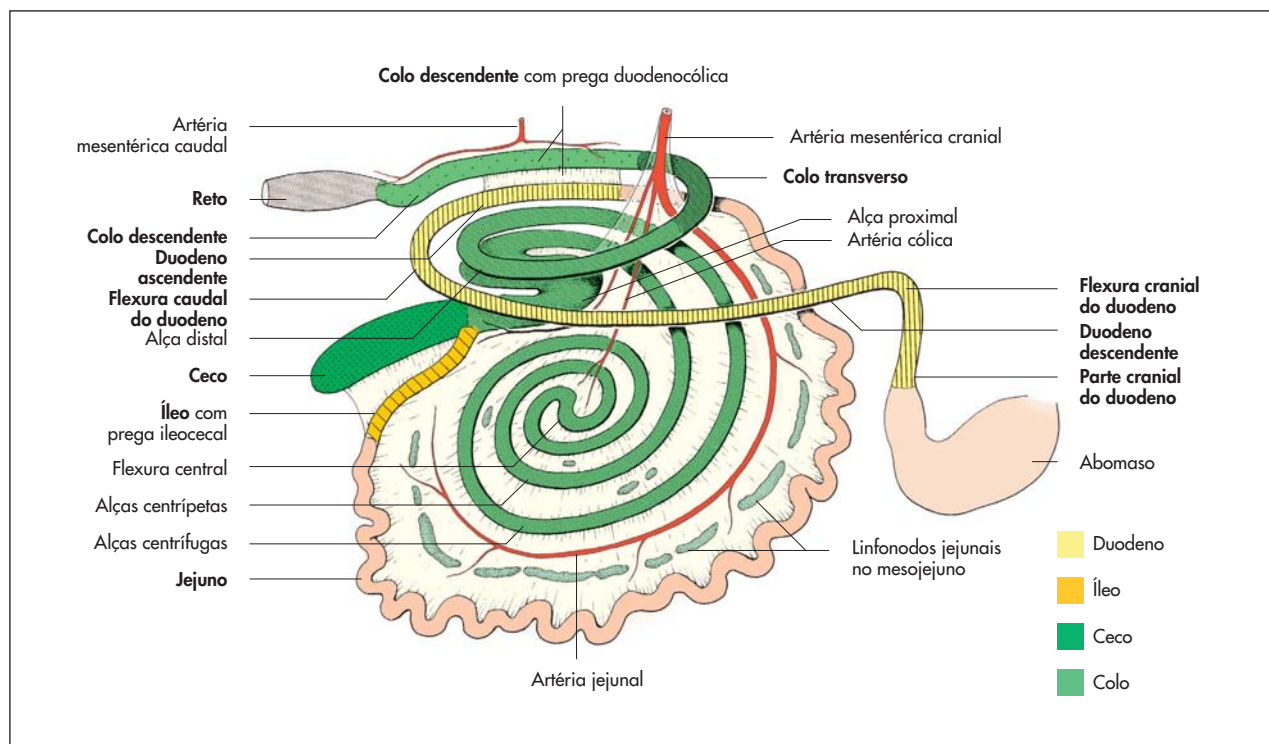


Figura 7-90 Trato intestinal do bovino (representação esquemática), segundo Ghetie, 1958.

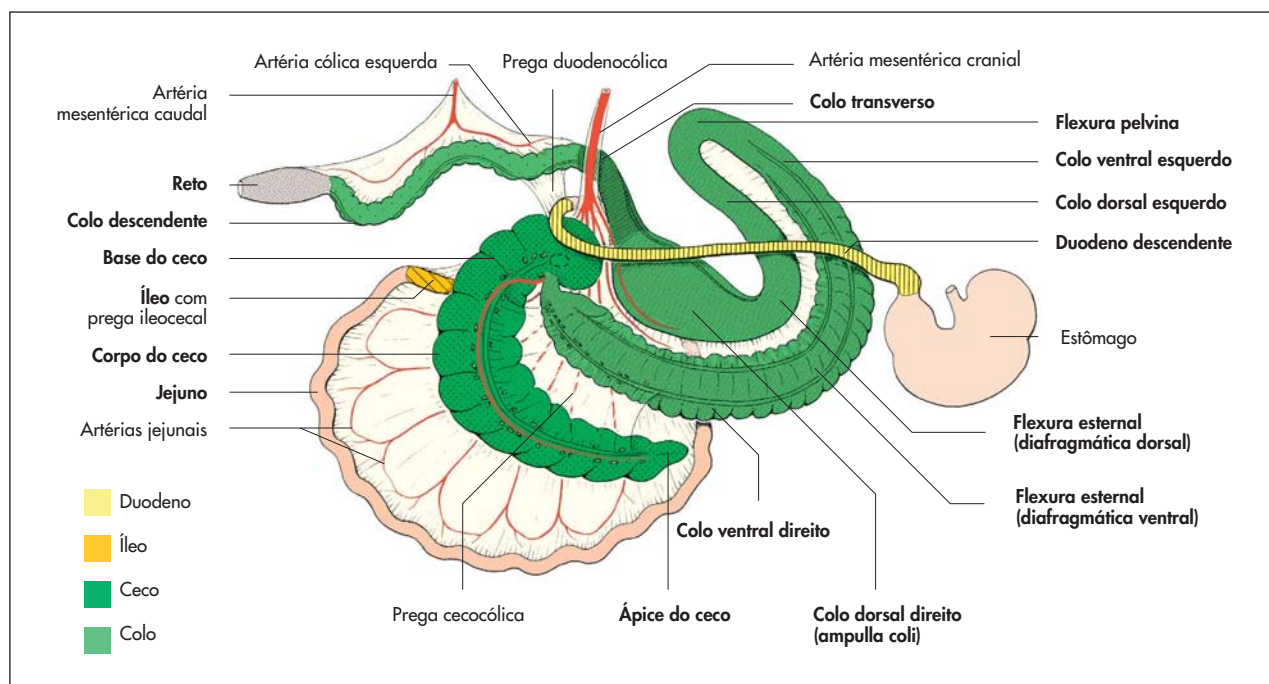


Figura 7-91 Trato intestinal do equino (representação esquemática), segundo Ghetie, 1958.

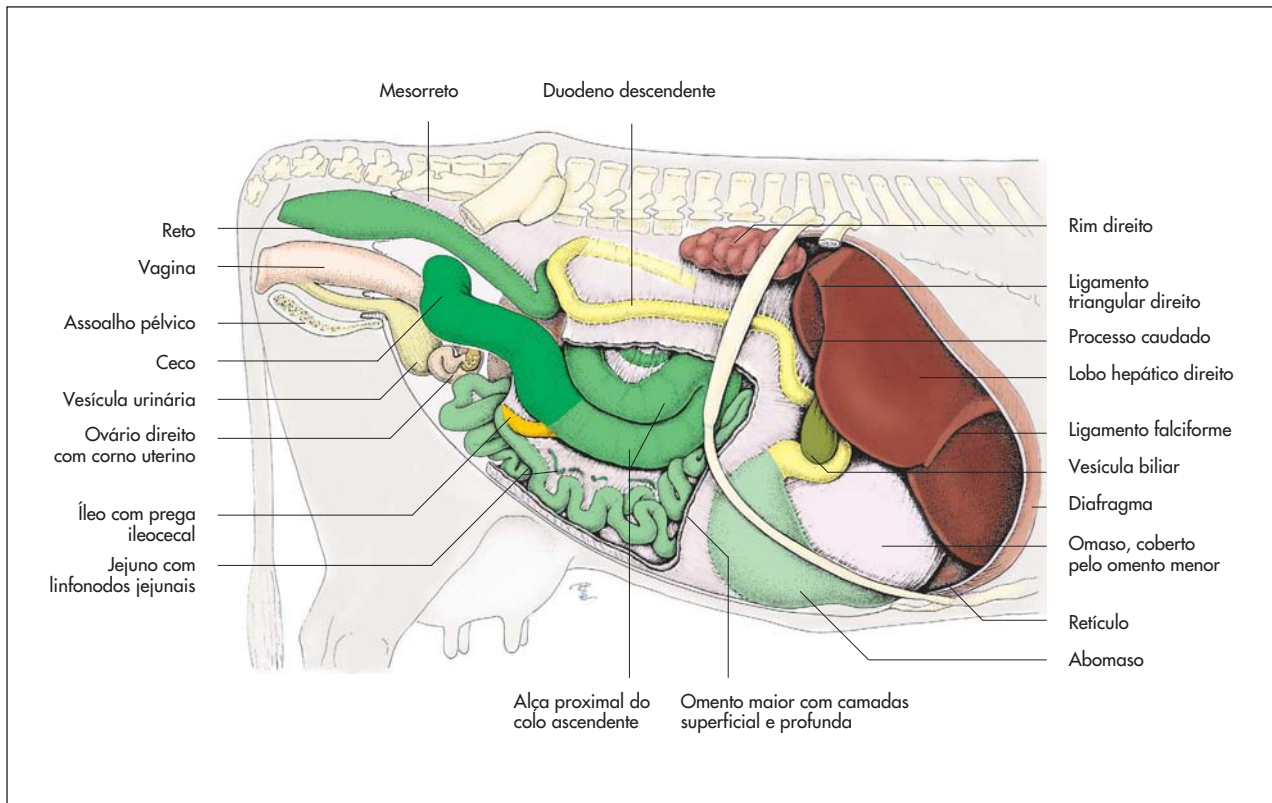


Figura 7-92 Topografia dos órgãos abdominais e pélvicos da vaca (representação esquemática, vista lateral direita, parede abdominal e omento maior removidos).

cos intestinais. A margem livre é muito mais extensa e cheia de dobras, já que segue os giros do intestino.

A distinção entre jejuno e íleo é arbitrária, sendo que o íleo é definido como a parte terminal do intestino delgado à qual se fixa a **prega ileocecal** (plica ileocaecalis). Em carnívoros, as alças do jejuno ocupam a parte ventral do abdome entre o estômago e a vesícula urinária, posicionando-se na camada profunda do omento maior. O mesojejuno longo oferece pouca oposição, o que permite que o intestino se mova livremente em resposta a outros movimentos, como o respiratório.

No suíno, o jejuno também é suspenso por um longo mesentério e suas voltas compartilham a parte caudoventral do abdome com a massa do colo ascendente. Como grande parte deste último se posiciona na metade esquerda da cavidade abdominal, o jejuno se situa mais para a direita (Fig. 7-89).

Em ruminantes, o rúmen ocupa um grande espaço na metade esquerda do abdome e, portanto, empurra os intestinos para a direita (Figs. 7-90 e 7-92). A posição das alças do jejuno depende do preenchimento do rúmen e do tamanho do útero. Normalmente, elas se posicionam dentro do recesso supraomental junto ao colo ascendente, mas algumas alças também podem ser encontradas atrás do rúmen em oposição ao flanco esquerdo.

Em ruminantes e no suíno, o colo ascendente adere parcialmente à face direita do mesojejuno. O tecido linfóide se espalha generosamente em toda a mucosa, e há ocorrência de nódulos linfáticos solitários e de agregações de linfonodos, as quais formam enormes nódulos linfáticos agregados (**placas de Peyer**) (com até 25 cm de comprimento) e podem ser identi-

ficadas por sua superfície irregular. Normalmente, uma dessas placas se prolonga pelo íleo até o intestino grosso.

No equino, a maior parte do jejuno se encontra dentro da parte dorsal do abdome. Um grau considerável de mobilidade é conferido ao jejuno por seu longo mesentério (Figs. 7-91 e 7-93), o que explica a alta prevalência de deslocamento do intestino como, por exemplo, pelo **forame epiploico** na bolsa omental, e outras condições, como evaginações e torções, que podem levar a cólica.

Íleo (ileum)

O íleo é a porção terminal bastante curta do intestino delgado. A distinção entre jejuno e íleo é definida pela extensão proximal da **prega ileocecal** (plica ileocaecalis) (Figs. 7-88 e seguintes). Ele termina na união ileocecocólica com o **óstio ileal** na **papila ileal**, cuja localização exata varia de acordo com a espécie (Fig. 7-96).

A forte camada muscular o deixa mais firme que o jejuno e a mucosa é rica em tecido linfóide, o qual se agrega para formar os nódulos linfáticos agregados (**placas de Peyer**). Essa mesma camada muscular bem-desenvolvida é responsável pelo transporte unidirecional do material ingerido até o ceco.

No equino, a disfunção da inervação do íleo leva a uma contração permanente de sua cobertura muscular, o que pode resultar em impactação com consequente cólica. Com palpação retal, uma descoberta característica é o íleo firme passando da parte ventral esquerda do abdome no sentido dorsal direito.

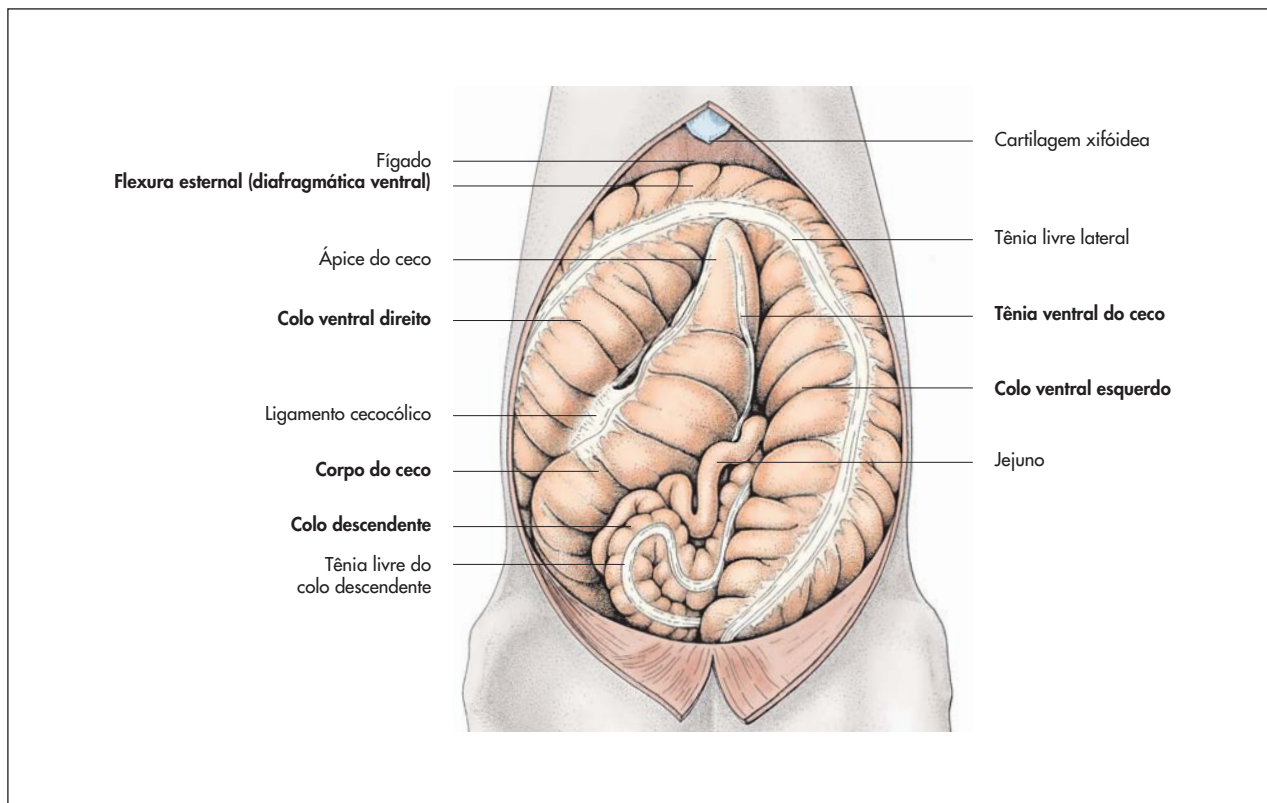


Figura 7-93 Ceco e colo do equino *in situ*, vista ventral (representação esquemática), segundo Ghetie, Patea e Riga, 1955.

Intestino grosso (intestinum crassum)

O intestino grosso pode ser dividido nas seguintes partes em todos os mamíferos domésticos (Figs. 7-88 e seguintes):

- **Ceco** (caecum);
- **Colo** (colon), subdividido em:
 - Colo ascendente (colon ascendens);
 - Colo transverso (colon transversum);
 - Colo descendente (colon descendens);
- **Reto** (rectum).

Ceco (caecum)

O ceco costuma ser descrito como a primeira parte do intestino grosso. Trata-se de um tubo cego, cuja delimitação do colo é marcada pela entrada do íleo (Figs. 7-87 e seguintes). Ele se comunica com o íleo pelo **óstio ileal** (ostium ileale) e com o colo pelo **óstio cecocólico** (ostium caecocolicum).

O apêndice vermiforme presente em humanos **está ausente** nos mamíferos domésticos.

Em carnívoros, em ruminantes e no equino, o ceco posiciona-se na metade direita do abdome; no suíno ele se encontra na metade esquerda. Ele se fixa ao íleo pela **prega ileocecal** (plica ileocaecalis), a qual define a extensão proximal do íleo. No cão, o ceco é curto e apresenta forma espiral. Ao contrário dos

outros mamíferos domésticos, ele não possui uma comunicação direta com o íleo, mas se une ao colo, formando um tubo contínuo com o íleo para um dos lados. No gato o ceco é ainda menor e tem o formato de uma vírgula.

Ceco do equino

O ceco do equino possui uma capacidade enorme de até 30 litros e mede cerca de 1 m. Ele compõe-se de uma **base** (basis caeci) dorsalmente, um **corpo** (corpus caeci) curvado e afunilado, e um **ápice** (apex caeci) de terminação cega cranioventralmente (Figs. 7-91 e 7-93 e seguintes).

A **base** se situa na parte dorsal direita do abdome em contato com o teto abdominal na região lombar, onde forma uma fixação retroperitoneal. O **óstio cecocólico** é uma fenda transversa formada por uma constrição do colo ascendente. No espécime morto, é possível penetrá-lo com apenas alguns dedos, enquanto no animal vivo ele permite a passagem de uma mão inteira.

O íleo se abre na **papila ileal** (papilla ilealis) (Fig. 7-96), uma projeção cônica que inclui o **esfincter do íleo** (m. sphincter ilei) e um **plexo venoso**, o qual controla o óstio ileal. A partir de seu desenvolvimento embriológico, a base do ceco é na realidade a parte inicial do colo ascendente. Portanto, a expressão **óstio ileal** (ostium ileale) é usada no equino, apesar do íleo conduzir diretamente ao ceco e não se abrir na margem do colo ascendente, como ocorre nos outros animais domésticos (exceto no cão). A união cecocólica é marcada pelo **óstio cecocólico** (ostium caecocolicum).

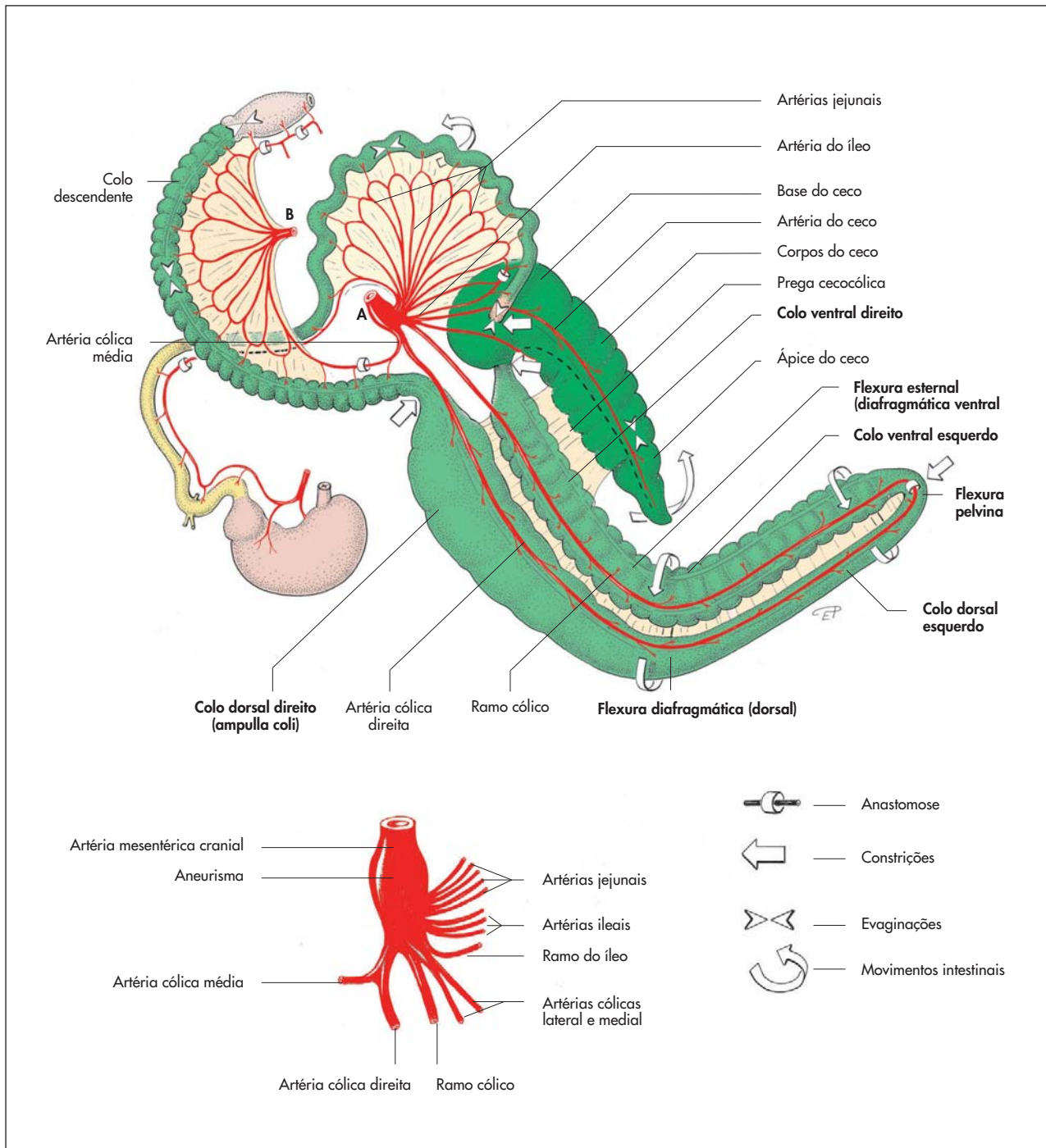


Figura 7-94 Vascularização do intestino grosso do equino pelas artérias mesentéricas cranial (A) e caudal (B) (representação esquemática).

Em seu início, o corpo do ceco se situa em oposição ao **flanco direito**, mas ao seguir o trajeto cranioventral também passa mais medialmente entre as partes ventrais do colo ascendente. Ele termina com o ápice próximo à cartilagem xifóidea no assoalho abdominal ventral.

A **camada longitudinal** da camada muscular é concentrada em **faixas** visíveis na superfície externa como **tênias**,

entre as quais a parede cecal se ondula em quatro **fileiras de saculações** (haustra). Há **quatro tênias** sobre a maior parte do ceco, uma faixa medial, uma lateral, uma dorsal e outra ventral, mas a quantidade diminui em direção ao ápice (Figs. 7-91 e 7-94).

Os **vasos cecais** e os **linfonodos** se localizam ao longo das tênias medial e lateral. A faixa dorsal propicia fixação para

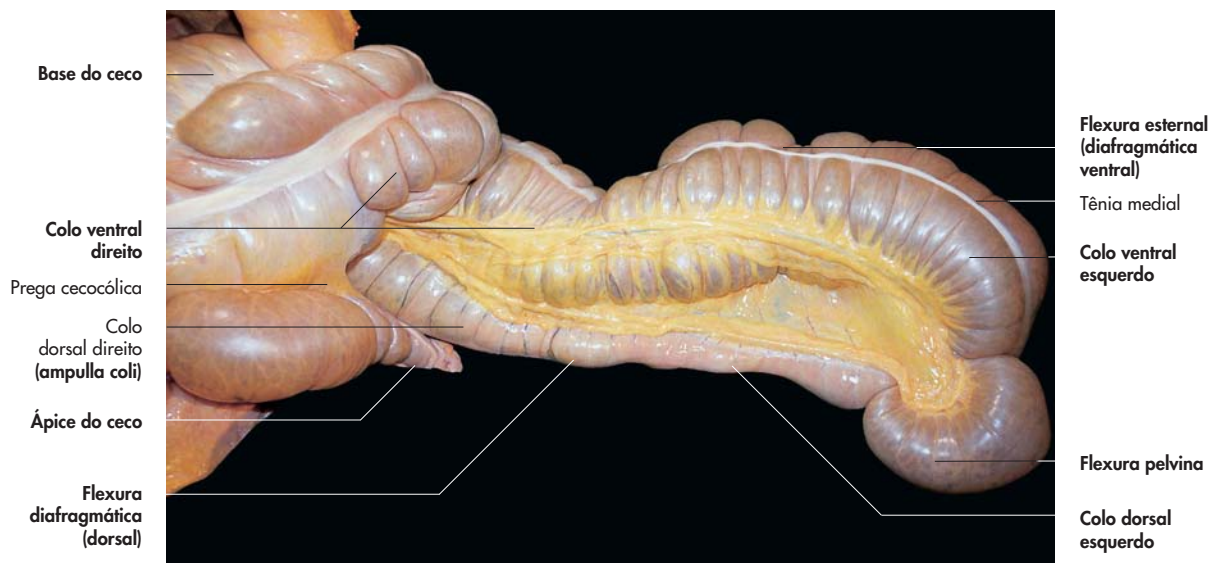


Figura 7-95 Intestino grosso de um equino.

a **prega ileocecal** (plica ileocecalis), a qual se prolonga entre o ceco e o íleo. A faixa lateral se direciona para a **prega cecocólica** (plica caecocolica), prolongando-se entre o ceco e o colo ascendente. A faixa ventral permanece livre. O caráter diferente de cada tênia proporciona pontos de referência anatômicos importantes, como ocorre com as diferentes quantidades de tênias no colo durante cirurgia. O interior é marcado por uma grande quantidade de pregas, as quais correspondem às divisões externas das saculações.

No equino, o ceco é responsável pela digestão de carboidratos complexos como a celulose. O material ingerido é transportado para o colo, sendo que o refluxo para o íleo é impedido

pela papila ileal. O transporte regular de material ingerido do íleo para o ceco pode ser ouvido durante a auscultação do quadrante dorsal direito do abdome caudal, um procedimento para avaliação de cólica. Distúrbios do funcionamento cecal podem resultar em impactação ou distensão por gás, causas comuns de cólica no equino.

Ceco do suíno e dos ruminantes

O ceco do suíno é um saco cego cilíndrico, que se posiciona na metade esquerda do abdome com seu ápice voltado caudo-ventralmente. Ele possui **três faixas musculares longitudinais** (tênias) com **três fileiras de saculações** entre eles. A faixa ventral proporciona fixação para a prega ileocecal; as faixas lateral e medial permanecem livres. O ceco relativamente pequeno dos ruminantes quase carece de características e não possui nem tênias nem saculações (Fig. 7-89). Ele se localiza na metade direita do abdome dentro do recesso supraomental, e seu ápice cego se volta caudalmente.

Colo (colon)

Conforme a nomenclatura adotada para anatomia humana, o colo do intestino (Figs. 7-88 e seguintes) se divide em três segmentos:

- Colo ascendente (colon ascendens);
- Colo transverso (colon transversum);
- Colo descendente (colon descendens).

A disposição anatômica que forma a base dessa divisão se encontra apenas em cães e em gatos. Nessas espécies, o colo ascendente é curto e passa cranialmente na direita; o colo transverso corre da direita para a esquerda, cranial à raiz do mesentério. O colo descendente é longo e passa à esquerda da raiz de mesentério caudalmente, onde, ao atingir a cavidade pélvica, prossegue

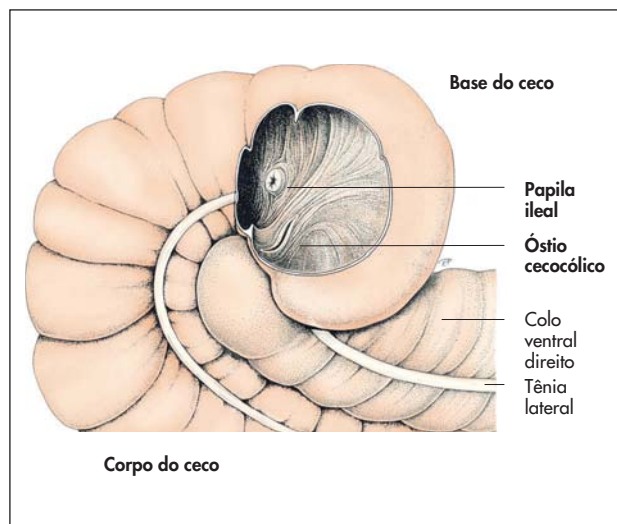


Figura 7-96 Papila ileal e óstio cecocólico no equino (representação esquemática).

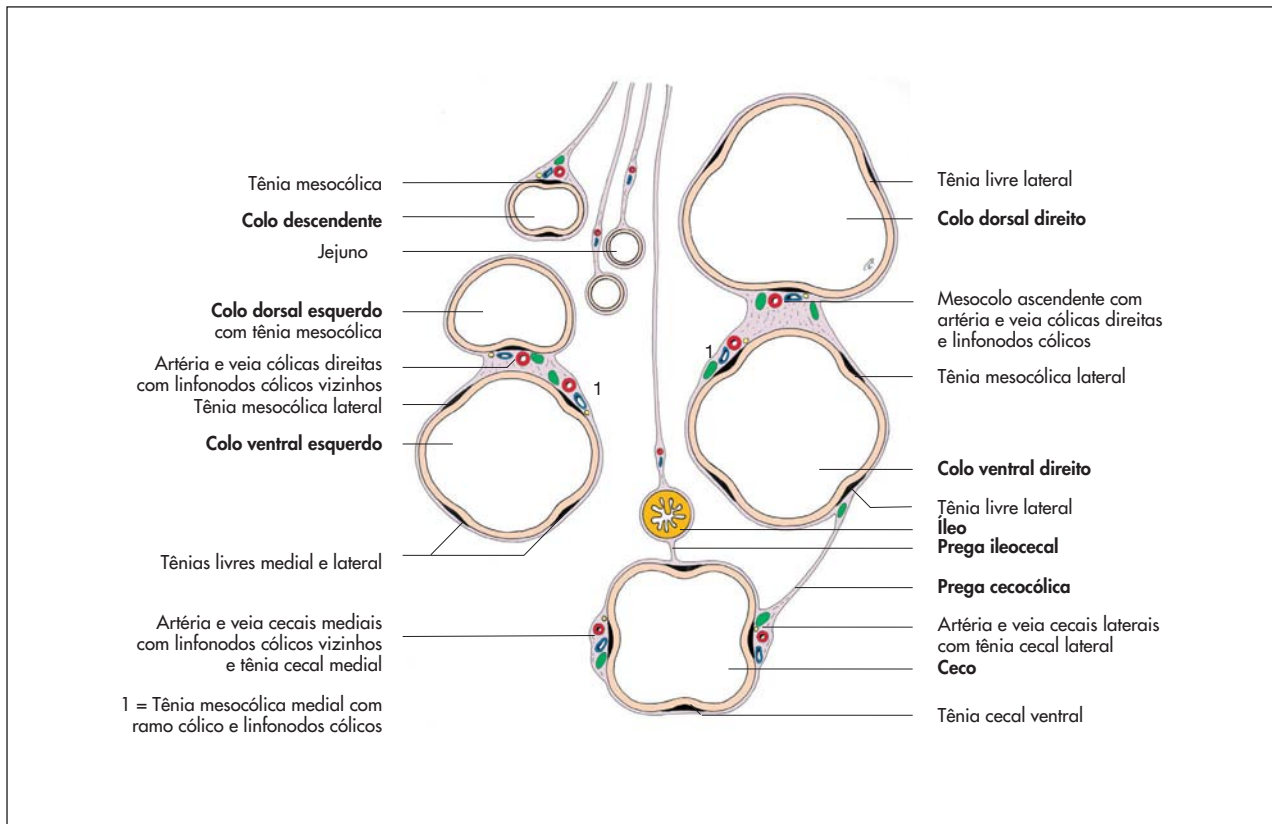


Figura 7-97 Secções transversais do cólon no equino (representação esquemática, vista caudal), segundo Habel, 1978.

como o reto. Nos outros mamíferos domésticos, a forma e a topografia do cólon são mais complexas, sendo que o cólon ascendente apresenta as modificações mais significativas.

Colo do equino

O cólon do equino consiste em um cólon ascendente grande disposto em duas alças em forma de ferradura situadas uma em cima da outra, um cólon transverso curto e um longo cólon descendente. Devido à diferença considerável de diâmetro, as duas primeiras partes também são chamadas de “cólon maior”, e a terceira, de “cólon menor” (Figs. 7-91, 7-93, 7-94, 7-95 e 7-97).

Colo ascendente (colon ascendens)

O cólon ascendente pode ser subdividido em quatro segmentos paralelos conectados por três flexuras com a seguinte ordem proximodistal:

- Colo ventral direito (colon ventrale dextrum);
- Flexura esternal (flexura diaphragmatica ventralis);
- Colo ventral esquerdo (colon ventrale sinistrum);
- Flexura pelvina (flexura pelvina);
- Colo dorsal esquerdo (colon dorsale sinistrum);
- Flexura diafragmática (flexura diaphragmatica dorsalis);
- Colo dorsal direito (colon dorsale dextrum).

O cólon ascendente se inicia com o **colo ventral direito** no **óstio cecocólico**. O cólon ventral direito prossegue cranioventralmente quase paralelo ao ângulo costal direito. Ao alcançar a região xifoide, ele é desviado por sobre a linha média como a **flexura esternal** e passa caudalmente como o **colo ventral esquerdo** no assoalho abdominal em direção à pelve. Imediatamente cranial à abertura pélvica cranial, ele forma a **flexura pelvina** ao girar cerca de 360° dorsalmente, e então continua como o **colo dorsal esquerdo**. O cólon dorsal esquerdo corre no sentido cranial novamente em cima do colo dorsal esquerdo em direção ao diafragma, onde se une ao colo dorsal direito na **flexura diafragmática**. O **colo dorsal direito** é a parte mais curta, mas também mais larga do cólon ascendente e corre inicialmente no sentido caudal até ser desviado medialmente para se tornar o cólon transverso.

As partes diversas do cólon ascendente não podem ser distinguidas apenas por sua topografia. Elas apresentam outros aspectos característicos, importantes para a identificação dos diferentes segmentos durante laparotomia. Os colos ventrais direito e esquerdo são caracterizados por **quatro taenias** com **quatro fileiras de saculações** entre elas (Fig. 7-97). As faixas mesocólicas lateral e medial (taenia mesocolica lateralis et medialis) correm na face dorsal e propiciam fixação para o mesocolo.

A faixa medial também transporta vasos sanguíneos, nervos e linfáticos. Uma grande quantidade de linfonodos se encontra nessa faixa e a prega cecocólica se fixa a ela na parte caudal do cólon ventral direito. As outras duas faixas se encontram na

face ventral e compõem-se principalmente de tecido mole rico em fibras elásticas. Supõe-se que as faixas ventrais possuam uma função predominantemente de sustentação, enquanto as faixas dorsais, sendo ricas em fibras musculares e tecido nervoso, sejam responsáveis pela contração.

Na união com a flexura pelvina, três das quatro faixas desaparecem, e a **flexura pelvina** e o **colo dorsal esquerdo** que se segue possuem apenas **uma faixa longitudinal mesocólica**. A flexura pelvina também se distingue por uma redução acentuada de diâmetro e delimita a fronteira entre duas unidades funcionais do colo (Fig. 7-97).

Nos **segmentos ventrais do colo** ocorrem diversos mecanismos importantes de digestão e absorção. Embora os segmentos dorsais do colo desempenhem uma função menos importante na digestão, eles são os principais responsáveis pelo transporte do material ingerido. A redução no diâmetro, juntamente com a alteração repentina de direção e a diminuição na fluidez do material ingerido deixam o local sujeito a impactação. O colo dorsal esquerdo é estreito, mas se alarga gradualmente. Próximo à flexura diafragmática, duas novas faixas aparecem na face dorsal. Desse modo, a **flexura diafragmática** e o colo dorsal direito são caracterizados por **três faixas**, duas na face dorsal e uma na face ventral, com fileiras relativamente indistintas de saculações entre elas (Fig. 7-97). Essas tênias são responsáveis pelo transporte do material ingerido até o colo transversal.

O **colo dorsal direito** é, de longe, o segmento mais largo do colo e, portanto, também é chamado de **ampola do colo** (ampulla coli). Trata-se de um local comum de enterólitos, que podem alcançar o tamanho de uma bola de futebol e levar à obstrução do colo transversal, causando cólica.

A **fixação dorsal** do colo ascendente é limitada ao colo dorsal direito, o qual se adere ao teto abdominal, à base do ceco, à raiz do mesentério e ao pâncreas. Essa disposição anatômica permite que o colo ascendente esquerdo gire sobre seu eixo comum (**torção cólica**), o que causa sintomas graves de cólica e requer correção cirúrgica imediata.

Os **segmentos ventrais do colo** estão conectados aos segmentos dorsais pelo mesocolo, o que inclui vasos sanguíneos, nervos e linfonodos (lnn. colici).

Colo transversal (colon transversum)

O colo transversal é curto e passa da direita para a esquerda no sentido cranial à raiz do mesentério. Ele se caracteriza por duas faixas e se afunila rapidamente até alcançar o diâmetro do colo descendente (Fig. 7-88), que se sucede ao colo transversal na altura do rim esquerdo. O colo transversal está envolvido na fixação dorsal do colo dorsal direito.

Colo descendente (colon descendens)

O colo descendente é semelhante ao jejuno quanto ao seu diâmetro e mede cerca de 2 a 4 metros. Ele também está suspenso por um longo mesentério (mesocolon descendens), mas pode ser distinguido do mesojejuno por seu alto teor de gordura. No colo descendente há duas faixas, a tênia antimesentérica e a tênia mesentérica, à qual se fixa o mesocolo. As duas faixas proeminentes conduzem o colo descendente em duas fileiras de saculações distintas, as quais são ocupadas pelos bolos fecais característicos dessa espécie (Fig. 7-91).

Colo do suíno

O colo do suíno se divide em três segmentos, sendo que o colo transversal e o colo descendente são semelhantes à disposição simples encontrada no cão (Fig. 7-89). O colo ascendente, no entanto, é bastante alongado e contorcido a ponto de formar um órgão cônico espiral. A base desse cone se fixa ao teto abdominal na metade esquerda do abdome e o ápice se volta ventralmente, sendo que sua posição exata varia de acordo com o grau de preenchimento do estômago.

Depois de se originar no ceco ventralmente ao rim esquerdo, o colo ascendente forma **giros centrípetos** passando no sentido horário (visto de cima) para o ápice do cone. Ele então se volta para formar a **flexura central** (flexura centralis), e retorna para a base em voltas tensas no sentido anti-horário. Os giros centrípetos se localizam no lado exterior do cone, e os **giros centrífugos** se situam internamente ao cone, cobertos pelos giros centrípetos, os quais são caracterizados por duas faixas com duas fileiras de saculações entre elas, as quais não estão presentes nos giros centrífugos.

Colo dos ruminantes

O colo se divide nos segmentos ascendente, transversal e descendente (Fig. 7-90). O colo ascendente é, indubitavelmente, o segmento mais longo e possui uma disposição característica em espiral.

Após deixar o ceco, o colo ascendente forma a **alça proximal do colo em forma de “S”** (ansa proximalis coli), sendo que o primeiro segmento é convexo cranialmente, e o segundo é convexo caudalmente. Ele então se estreita e gira ventralmente para formar uma **espiral** dupla ou alça espiral (ansa spiralis), a qual está em contato com o lado esquerdo do mesentério. **Dois giros centrípetos** (gyri) se invertem na **flexura central** da espiral e são sucedidos por **dois giros centrífugos** no bovino. Há três giros centrípetos no ovino e quatro no caprino, seguidos da mesma quantidade de giros centrífugos. Os giros centrífugos dos pequenos ruminantes possuem a aparência de um colar de pérolas e conferem o aspecto característico das fezes dessas espécies. Em pequenos ruminantes, o último giro centrífugo realiza uma espiral mais próxima do jejuno, ao redor dos linfonodos jejunais. Embora toda a espiral apresente a forma de um disco plano no bovino, ela se dispõe em forma de um cone baixo nos pequenos ruminantes.

Após a última alça centrífuga da espiral, o colo ascendente prossegue em uma **alça distal** (ansa distalis coli), a qual conduz primeiramente em direção à pelve e então se afasta dela para se unir ao colo transversal. O **colo transversal curto** cruza a linha média cranial até a raiz do mesentério e prossegue caudalmente na forma do colo descendente. Esse segmento do colo costuma estar envolvido em tecido adiposo e fusionado às partes adjacentes do intestino. Antes de se unir ao reto na abertura pélvica cranial, ele torna a forma de um “S”, constituindo o colo sigmoide, cuja mobilidade permite um considerável alcance de movimentos para a mão do examinador durante a palpação retal.

Pontos de referência intestinais

- O mesoduodeno descendente sempre inclui a parte direita do pâncreas.
- A flexura caudal do duodeno envolve caudalmente a raiz do mesentério cranial.

- A prega duodenocólica (plica duodenocolica) delimita a extremidade distal do duodeno e se projeta para o colo descendente.
- A prega ileocecal delimita o comprimento do íleo e se projeta para o ceco (no equino ela se fixa à faixa dorsal).
- O colo transverso passa cranialmente à raiz do mesentério cranial.
- No equino, a prega cecocólica se prolonga entre o ceco e a parte caudal da faixa mesocólica medial do colo ventral esquerdo.
- No equino, os diferentes segmentos do colo podem ser identificados pela quantidade de tênias:
 - 4 faixas: colo ventral esquerdo e direito, flexura esternal;
 - 3 faixas: flexura diafragmática, colo dorsal direito;
 - 2 faixas: colo descendente;
 - 1 faixa: flexura pelvina, colo dorsal esquerdo.

Reto

Ao entrar na pelve, o colo descendente se torna o reto, o qual passa caudalmente como a parte mais dorsal das vísceras pélvicas. Grande parte do reto é suspensa pelo mesorreto, mas o segmento terminal é totalmente retroperitoneal. O espaço retroperitoneal é preenchido com tecido mole rico em gordura. Antes de se unir ao canal anal curto, o qual se abre para fora com o ânus, ele se dilata e forma a ampola retal (Figs. 7-88 e seguintes).

Canal anal e estruturas vizinhas

O canal anal é curto e constitui a parte terminal do canal alimentar, o qual se abre para o exterior pelo ânus. O ânus é controlado por esfíncteres anais externo e interno. O esfíncter interno compõe-se de músculo liso e é uma modificação da camada circular da cobertura muscular do reto; o esfíncter externo é um músculo estriado que emerge das vértebras caudais. Na altura do ânus, o epitélio intestinal colunar é substituído pelo epitélio cutâneo estratificado da pele.

Nos **carnívoros**, a mucosa do canal anal é dividida nas três zonas anulares consecutivas (Fig. 7-98) a seguir (de cranial a caudal):

- Zona colunar (zona columnaris);
- Zona média (zona intermedia);
- Zona cutânea (zona cutanea).

A **zona colunar** é a primeira zona após o reto, sendo que a divisão entre os dois é delimitada pela imprecisa linha anorretal. Sua mucosa possui um epitélio escamoso estratificado e é rica em tecido linfóide. Ela se dispõe em **pregas longitudinais** (columnae anales) com sulcos (sinus anales) entre elas.

A **zona média** tem a forma de uma dobra recortada com bordas agudas, a qual se divide em quatro arcos. Ela termina na linha anocutânea. As glândulas anais são glândulas tubuloalveolares, que produzem uma secreção adiposa e se abrem para o exterior nas zonas colunar e média.

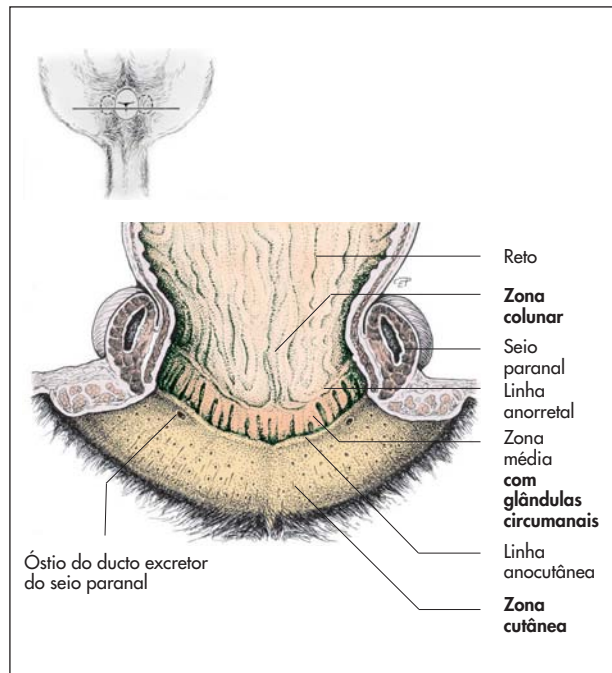


Figura 7-98 Canal anal do cão (representação esquemática).

A **zona cutânea** circunda o ânus, e sua extensão varia com o tamanho das glândulas circumanais subjacentes, as quais crescem ao longo da vida. Os ductos excretores dos seios paranaís se abrem na face da zona cutânea.

Os **seios paranaís** (sinus paranales) são evaginações localizadas entre o músculo liso interno e o músculo estriado externo do ânus. Suas paredes contêm as glândulas do **seio paranal** (glandulae sinus paranales), as quais são compostas por grandes túbulos apócrinos enrolados. Essas glândulas liberam uma secreção serosa e sebácea e de odor pungente nos seios paranaís, a qual serve para a demarcação de território.

Os seios paranaís possuem importância clínica significativa, já que sua inflamação é recorrente no cão. Elas costumam inchar, devido ao acúmulo de secreção, ou se tornam purulentas e dolorosas, causando constipação.

Glândulas associadas ao canal alimentar

O **fígado** e o **pâncreas** são as duas glândulas intimamente associadas ao canal alimentar. Entre várias outras funções importantes, os dois órgãos produzem substâncias que desempenham um papel essencial na digestão gastrointestinal.

Fígado (hepar)

O fígado é a maior glândula do corpo e tem função tanto **exócrina** quanto **endócrina**. Seu produto exócrino, a bile, é armazenado e concentrado na vesícula biliar antes de ser eliminado no duodeno. Contudo, uma vesícula biliar não é essencial e está

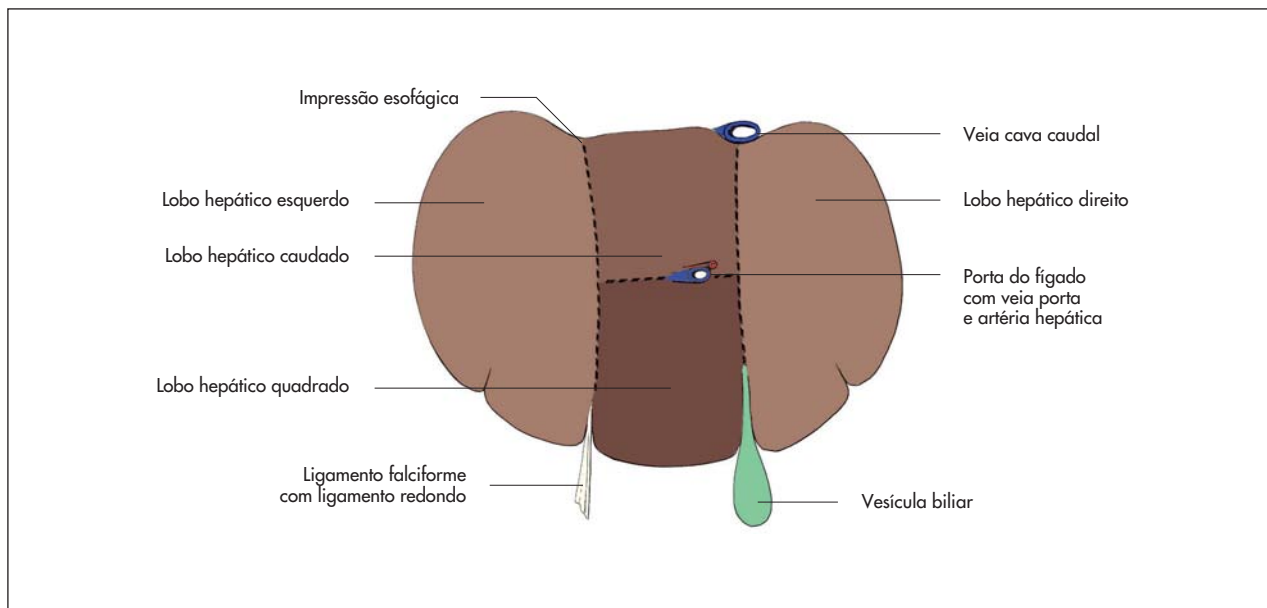


Figura 7-99 Padrão de divisão em lobos do fígado (representação esquemática).

ausente em diversas espécies, inclusive no equino. A bile é responsável por emulsificar os componentes gordurosos antes da absorção. Ela também contém os produtos finais do metabolismo da hemoglobina e os subprodutos de determinados fármacos metabolizados.

Suas substâncias endócrinas são liberadas na corrente sanguínea e contribuem para o metabolismo de gorduras, carboidratos e proteínas. A disposição anatômica do sistema venoso do trato gastrointestinal garante que todos os produtos da digestão lançados na corrente sanguínea após a absorção passem pelo fígado antes de entrar na circulação. Ele funciona como um depósito de glicogênio e, em animais jovens, funciona como um órgão hematopoético (uma descrição mais detalhada do funcionamento do fígado pode ser obtida em obras sobre fisiologia).

Peso

Há grande variação quanto ao tamanho nas diferentes espécies e até mesmo entre indivíduos da mesma espécie, em grande parte dependendo do peso corporal e da idade. Os valores médios são: 2% do peso corporal no gato, 3-4% no cão, 2-3% no suíno e 1-1,5% em herbívoros. No embrião, ele é substancialmente mais pesado e preenche a maior parte da cavidade abdominal. No animal jovem, ele ainda é relativamente maior do que em adultos devido à sua contribuição hematopoética. Ele costuma exibir atrofia considerável em animais de idade avançada.

Forma, topografia e variações entre espécies

O fígado situa-se na parte torácica do abdome, imediatamente atrás do diafragma. Sua maior parte se posiciona à direita do plano mediano; em ruminantes, o desenvolvimento do rúmen empurra o fígado em sua totalidade para a metade direita do abdome. No animal vivo, o fígado se adapta ao formato dos órgãos

adjacentes (Figs. 7-112 e 7-113); quando fixado *in situ* ele mantém a configuração e marcas impostas por esses órgãos.

O fígado apresenta uma face acentuadamente convexa em direção ao diafragma (facies diaphragmatica) e uma face côncava voltada para os outros órgãos (facies visceralis). Essas duas faces se encontram ventrolateralmente em uma **margem aguda** (margo acutus) e dorsalmente em uma **margem romba** (margo obtusus). A face visceral é marcada pelo hilo ou **porta do fígado** (porta hepatis), por meio da qual a veia porta, o ducto biliar e os vasos hepáticos penetram ou deixam o órgão, e que está intimamente relacionada à vesícula biliar.

Na maioria das espécies, o fígado é dividido basicamente em quatro lobos principais por fissuras que se projetam para dentro do órgão desde a margem ventral (Figs. 7-99 e seguintes):

- Lobo hepático esquerdo (lobus hepatis sinister);
- Lobo hepático direito (lobus hepatis dexter);
- Lobo caudado (lobus hepatis caudatus);
- Lobo quadrado (lobus hepatis quadratus).

Os **padrões de divisão em lobos** apresentam grande variação entre as espécies. Em espécies cuja coluna vertebral é flexível, como o cão e o gato, há mais subdivisões que em espécies com uma coluna mais rígida (herbívoros). Supõe-se que os lobos hepáticos deslizem com facilidade uns sobre os outros quando a coluna está em sua flexão ou extensão máxima. Nas espécies em que não há fissuras indicando a separação em lobos, ainda aplica-se um padrão teórico por linhas virtuais que se prolongam a partir de determinados pontos de referência para dividir o fígado nos quatro lobos principais listados acima (Fig. 7-99).

Nos carnívoros, o fígado possui **quatro lobos e quatro sublobos**, bem como **dois processos**: ambos os lobos hepáticos esquerdo e direito são subdivididos em lobos medial e lateral (lobus hepatis sinister (dexter) lateralis et medialis), e o lobo

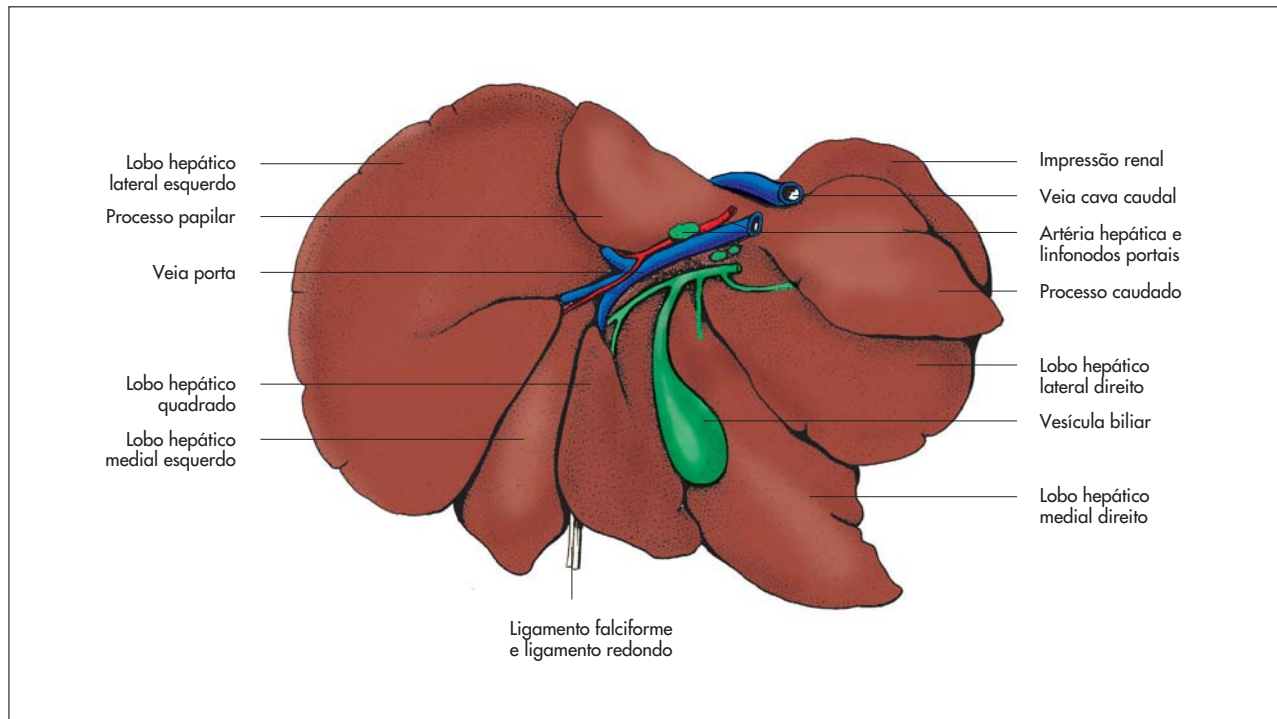


Figura 7-100 Fígado do cão (representação esquemática, face visceral).

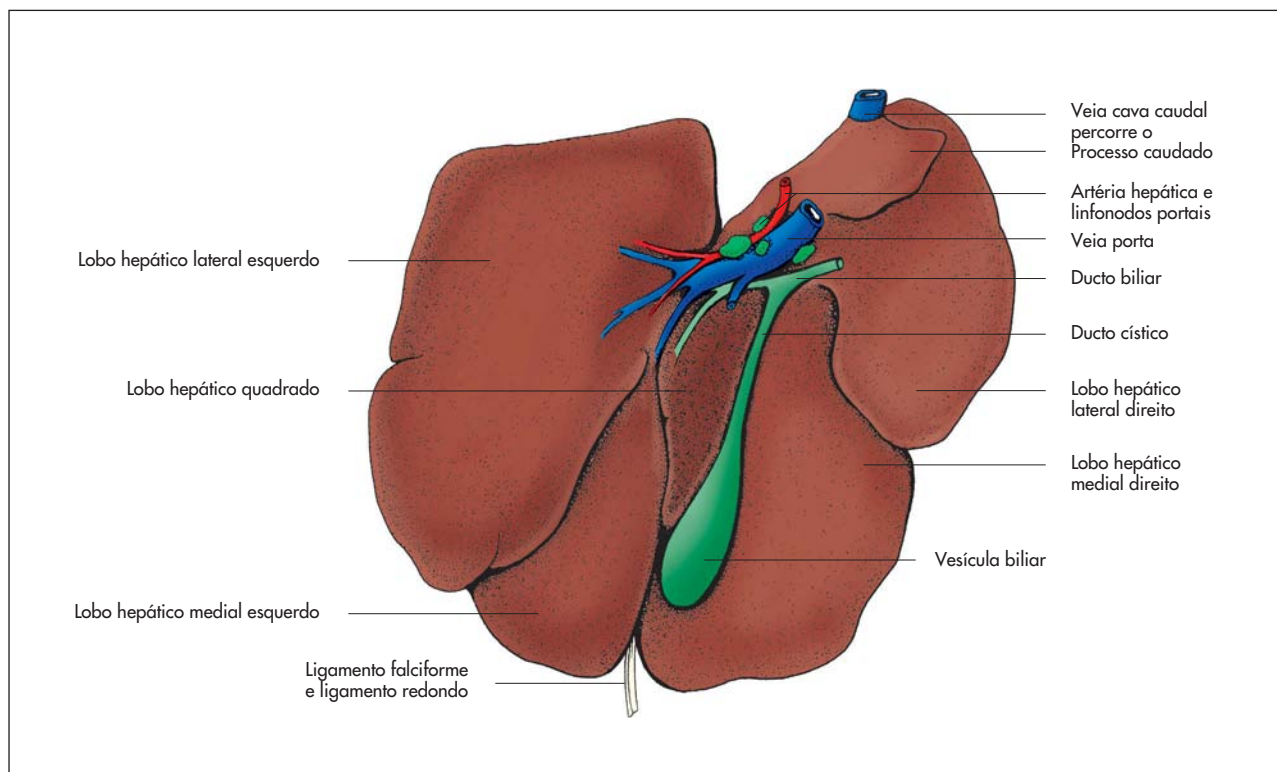


Figura 7-101 Fígado do suíno (representação esquemática, face visceral).

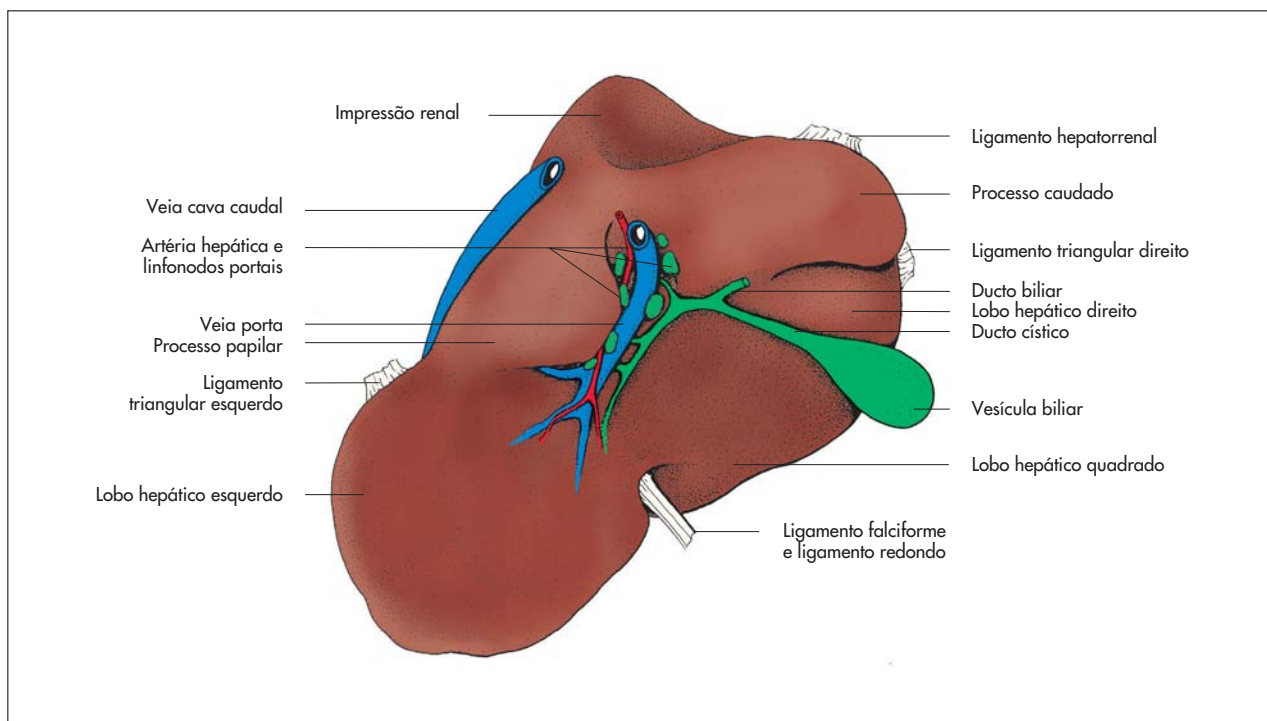


Figura 7-102 Fígado do bovino (representação esquemática, face visceral).

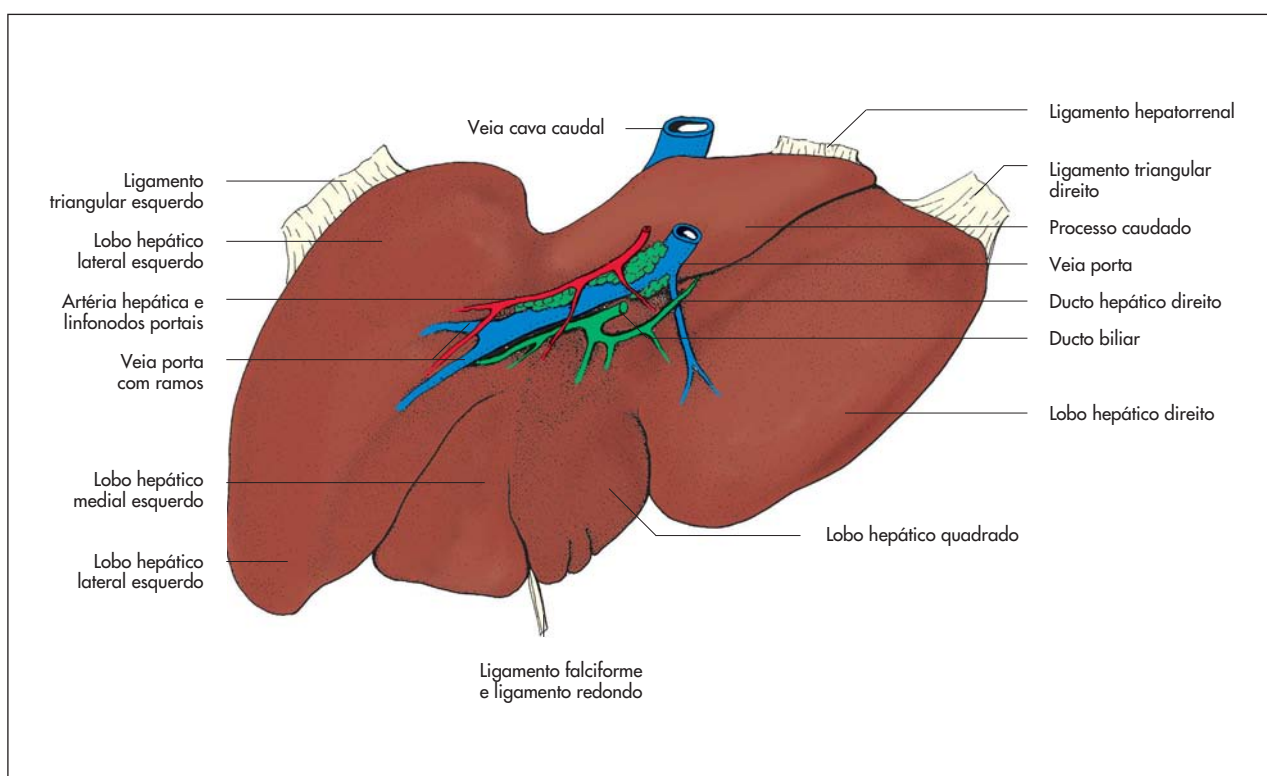


Figura 7-103 Fígado do equino (representação esquemática, face visceral).

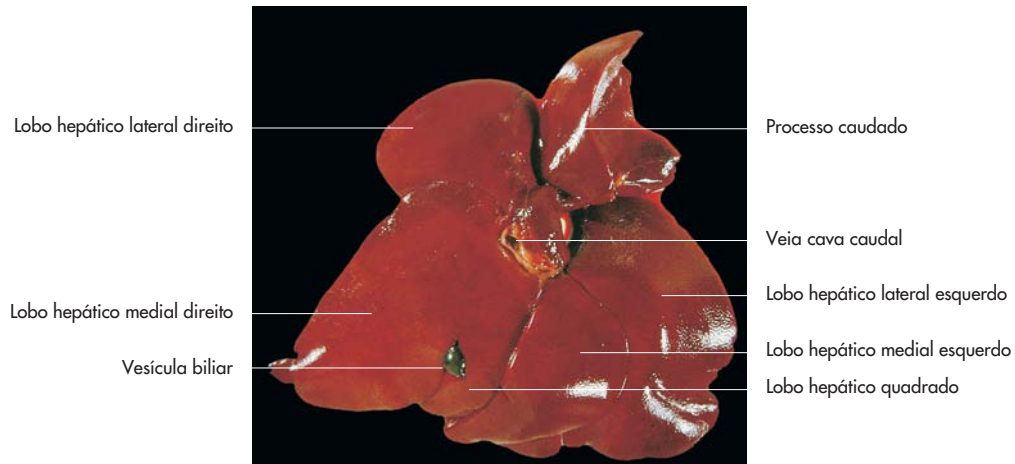


Figura 7-104 Fígado de um gato (face diafragmática).

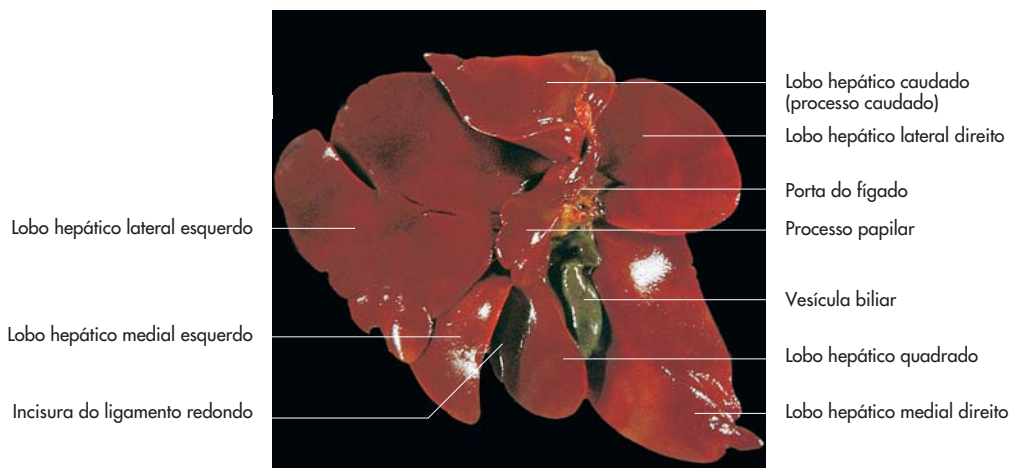


Figura 7-105 Fígado de um gato (face visceral).

caudado é subdividido no processo caudado (*processus caudatus*) e no processo papilar (*processus papillaris*) (Figs. 7-100, 7-104 e 7-105). O fígado do suíno assemelha-se ao fígado do cão, mas não possui um processo papilar (Figs. 7-101, 7-106 e 7-107). No equino, o **lobo esquerdo** se subdivide apenas nos **lobos medial e lateral**, enquanto o lobo direito permanece sem divisão. O **lobo caudado** possui um **processo caudado**, mas não um processo papilar (Fig. 7-103). O fígado dos ruminantes **não possui fissuras** (Fig. 7-102). Ele consiste em um **lobo hepático direito** e outro **esquerdo**, um **lobo quadrado** e um **lobo com processo caudado e papilar**, cujas margens são delimitadas pelas linhas virtuais desenhadas a partir de pontos de referência anatômica ilustrados na Figura 7-99.

Várias impressões e depressões podem ser identificadas no espécime *in situ*: a face visceral é marcada pelas impressões causadas pelo estômago, pelo duodeno, pelo pâncreas, pelo rim direito (exceto no suíno, cuja posição renal é distante caudalmente) e por diversos segmentos do intestino, dependendo da espécie.

A parte esquerda da margem dorsal apresenta a impressão do esôfago; a parte direita é escavada para receber o polo cranial do rim direito. Um sulco medial a ela transmite a veia cava caudal (sulco da veia cava caudal).

Estrutura

A face livre do fígado é revestida quase totalmente pelo peritônio, o qual forma sua cobertura serosa. Ele se funde à cápsula fibrosa subjacente que envolve todo o órgão. Esse tecido conectivo interlobular transporta vasos sanguíneos para o órgão. As trabéculas mais finas dividem o parênquima hepático em inúmeras unidades pequenas, os **lóbulos hepáticos** (*lobuli hepatis*) (Fig. 7-108).

Esses lóbulos são particularmente acentuados no fígado suíno, mas também facilmente visíveis em carnívoros, nos quais aparecem como áreas hexagonais de cerca de 1 mm de diâmetro. Os lóbulos hepáticos são as menores unidades funcionais visíveis.

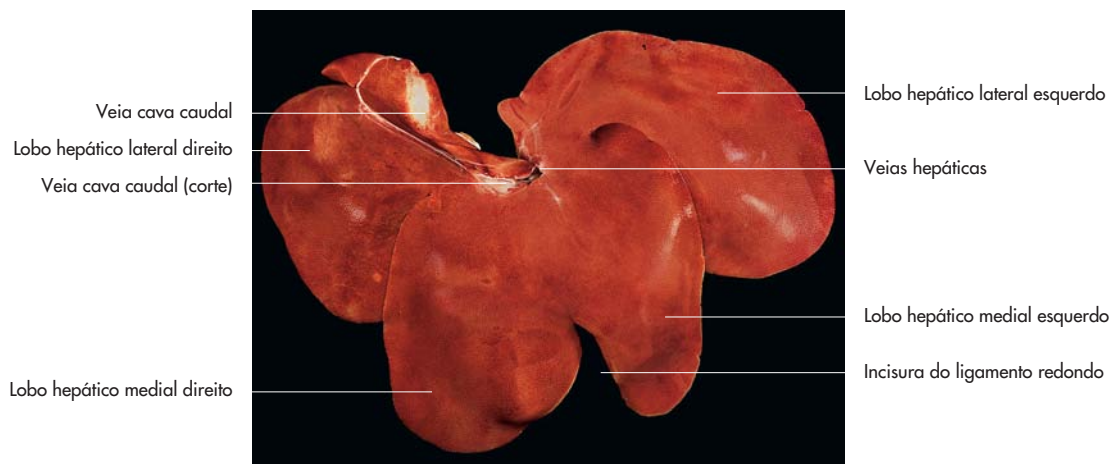


Figura 7-106 Fígado de um suíno (face diafragmática).

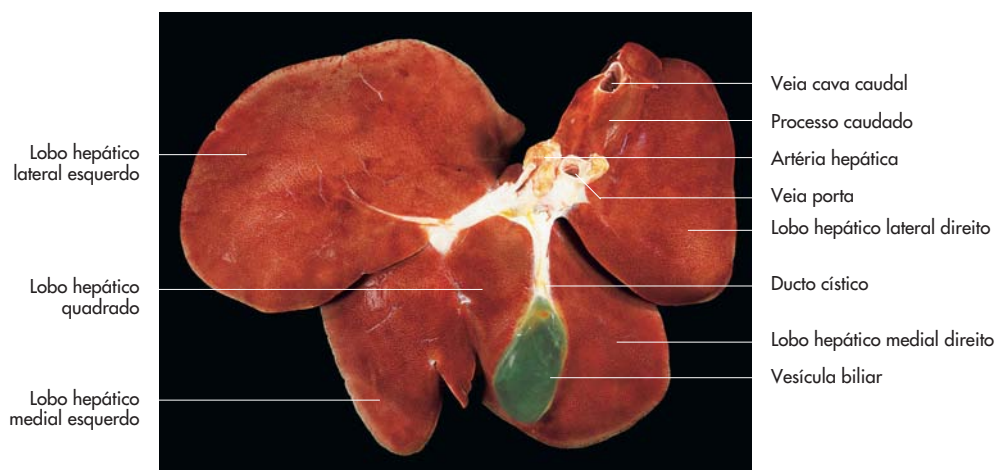


Figura 7-107 Fígado de um suíno (face visceral).

veis a olho nu do fígado e compõem-se de **lâminas de hepatócitos** (laminae hepaticae) curvadas que circundam cavidades cheias de sangue conhecidas como **sinusoides hepáticos** (Fig. 7-108). Com base em sua arquitetura vascular, os lóbulos hepáticos podem ser agrupados da seguinte maneira:

- Lóbulo hepático clássico (poligonal) com única veia central no centro;
- Lóbulos hepáticos periportais com artéria, veia e canálculos hepáticos no centro.

Vascularização

O fígado é amplamente irrigado por meio da **artéria hepática** (a. hepatica) e da **veia porta** (v. portae) (Figs. 7-100 e seguintes). A **artéria hepática**, um ramo da **artéria celíaca** (a. coelia-

ca), proporciona o suprimento nutricional do fígado. A artéria hepática penetra o fígado juntamente com a veia porta na porta do fígado da face visceral do órgão. Ambos os vasos se ramificam ao longo dos septos fibrosos juntamente com os tributários do ducto hepático. As artérias hepáticas vascularizam a estrutura do fígado, a cápsula, o sistema intra-hepático de ductos biliares, as paredes dos vasos sanguíneos e os nervos antes de finalmente desembocarem, juntamente com os ramos da veia porta, nos sinusoides hepáticos. Desse modo, as células parenquimais são banhadas por sangue misto da artéria hepática e da veia porta, de forma que elas, na verdade, recebem nutrientes de ambas.

A **veia porta** (Figs. 7-100 e seguintes, 7-112 e 7-113) é formada pela confluência de três ramos: a veia esplênica e as veias mesentéricas cranial e caudal, as quais coletam o sangue de **todos os órgãos ímpares do abdome** (estômago, pâncreas, intestinos, baço). Desse modo, ela transporta o sangue funcional para o fígado. As veias que contribuem para a veia porta estão conectadas com veias da região cardiessofágica e da região

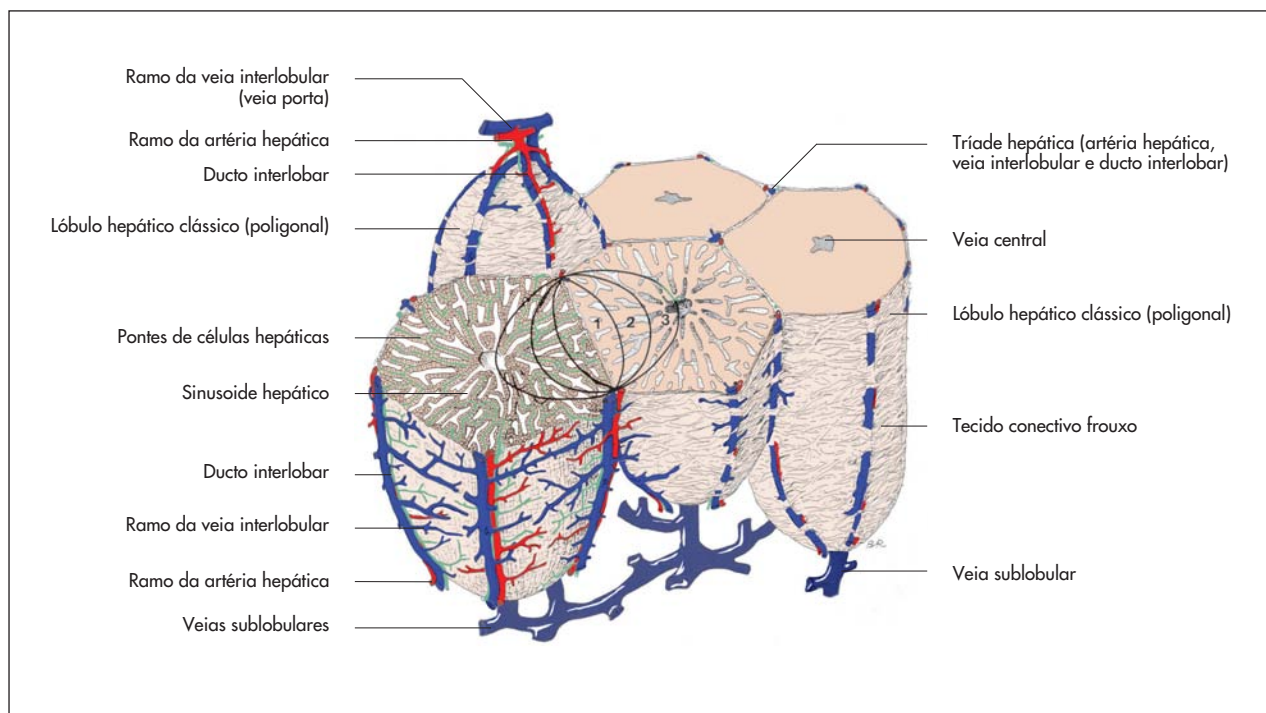


Figura 7-108 Lóbulos hepáticos em relação aos vasos aferentes e eferentes (representação esquemática tridimensional).

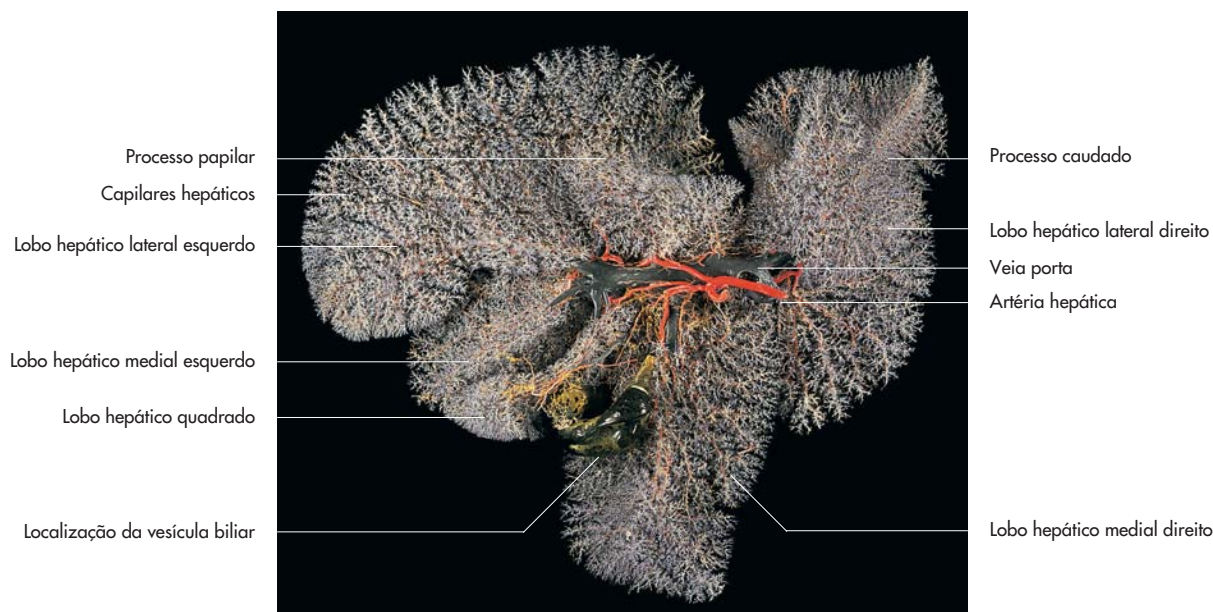


Figura 7-109 Preparado em corrosão do fígado de um cão após injeção da artéria hepática, da veia porta e da vesícula biliar.

anorretal. Elas constituem rotas alternativas para o sangue quando a circulação intra-hepática é impedida, como no caso de cirrose hepática, por exemplo.

No feto, o **ducto venoso**, uma continuação direta do tronco umbilical, atravessa o fígado em túneis, desviando-se da cir-

culação hepática para se unir à veia cava caudal. Esse desvio portocaval persevera em alguns indivíduos (especialmente no cão e no gato) após o nascimento e requer intervenção cirúrgica.

A **drenagem venosa** do fígado se inicia com uma única veia central no **meio de cada lóbulo hepático**. Essas veias cole-



Figura 7-110 Preparado em corrosão do fígado de um suíno após a injeção da artéria hepática (em vermelho), da veia porta (em azul) e da vesícula biliar (em amarelo).



Figura 7-111 Sistema de drenagem biliar de um ovino (preparado em corrosão); cortesia da Prof^a. Dr^a. Ana Carretero, Barcelona.

tam o sangue misto da artéria hepática e da veia porta depois que ele foi misturado nos sinusoides hepáticos e em contato com os hepatócitos. As **veias centrais** adjacentes se fundem para formar as **veias sublobulares**, as quais se unem umas com as outras para compor as **veias hepáticas** (Fig. 7-108). Essas veias deixam o órgão por sua face diafragmática até finalmente desembocarem na **veia cava caudal**. Conhecimento detalhado da ramificação interna dos vasos hepáticos é essencial para a cirurgia hepática nos humanos, mas não tem a mesma importância para a medicina veterinária.

Inervação

O fígado é innervado por **nervos simpáticos** e **parassimpáticos**. Ele recebe fibras aferentes e eferentes do **tronco vagal** ventral e fibras simpáticas do **gânglio celiaco**.

Linfáticos

Os linfáticos do fígado drenam para os **linfonodos portais**, os quais se localizam dentro do omento menor próximos à **porta do fígado**.

Ligamentos

O fígado está intimamente relacionado com o mesentério ventral presente durante o desenvolvimento embrionário. Ele não possui funções de sustentação, mas transporta vasos sanguíneos, nervos e linfáticos. Há três partes distintas:

- Ligamento falciforme (lig. falciforme hepatis);
- Ligamento hepatoduodenal (lig. hepatoduodenale);
- Ligamento hepatogástrico (lig. hepatogastricum).

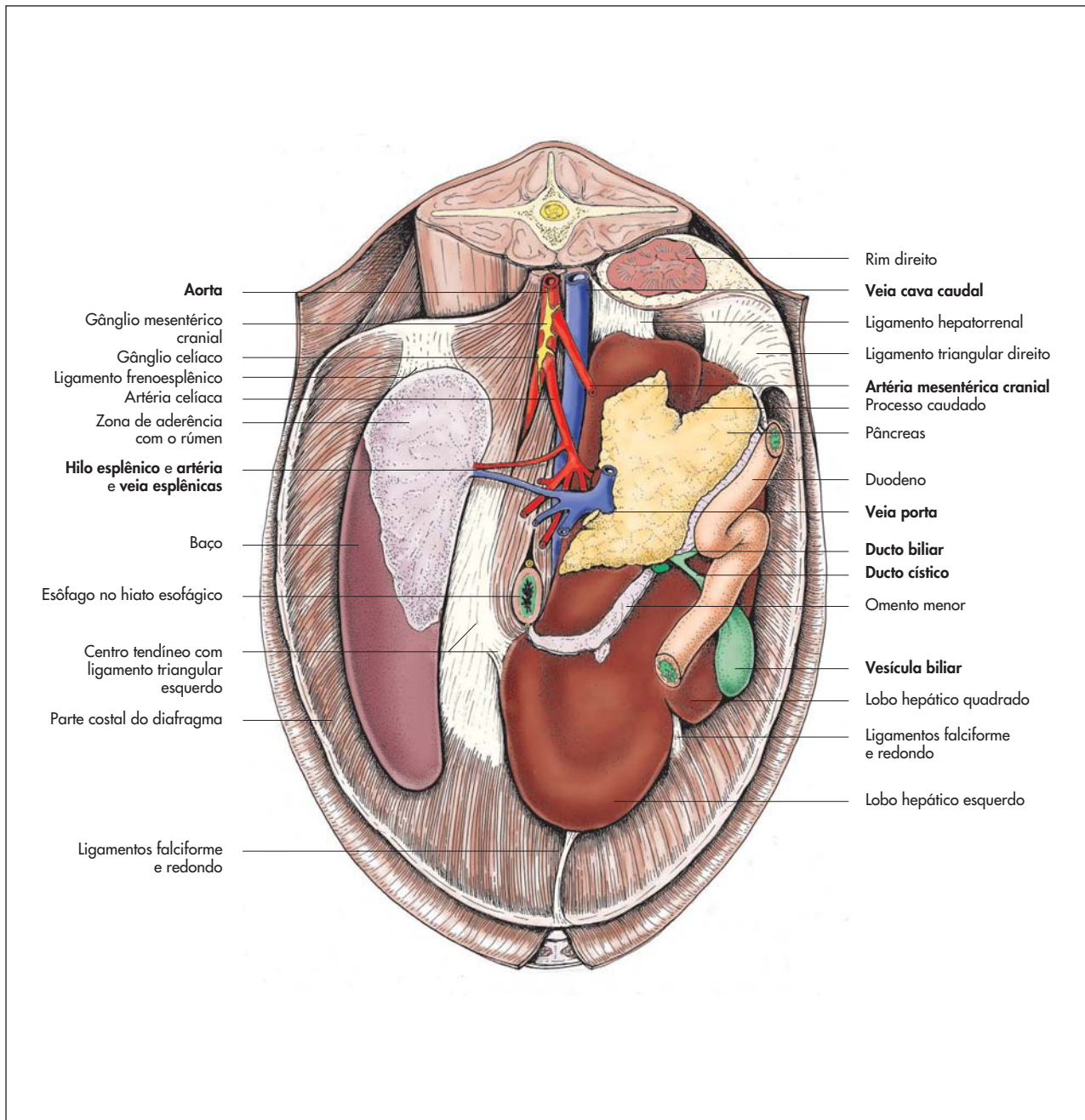


Figura 7-112 Órgãos abdominais intratorácicos do bovino (representação esquemática, vista caudal).

O **ligamento falciforme** do fígado é um vestígio do mesentério ventral, o qual se prolonga entre o fígado e o diafragma e a parede do corpo ventral. Ele inclui a **veia umbilical** (v. umbilicalis) em sua margem livre durante a vida fetal, e é erradicado após o nascimento para formar o **ligamento redondo** (ligamentum teres hepatis) (Figs. 7-100 e seguintes, 7-112 e 7-113).

Os **ligamentos hepatoduodenal** e **hepatogástrico** se prolongam desde a **porta do fígado** até o **duodeno** e o **estômago**, respectivamente. Eles constituem o **omento menor** e transportam o ducto biliar para o duodeno e a veia porta, e a artéria hepática, para o fígado. Ele também contém as artérias gástricas

esquerda e direita, onde se fixa à curvatura menor do estômago. A fixação do fígado é alcançada pelos vasos sanguíneos que penetram o órgão e por continuações de suas coberturas serosas e fibrosas no diafragma. Há três ligamentos que proporcionam sustentação mecânica para o fígado:

- Ligamento triangular esquerdo (lig. triangulare sinistrum);
- Ligamento triangular direito (lig. triangulare dextrum);
- Ligamento coronário (lig. coronarium hepatis).

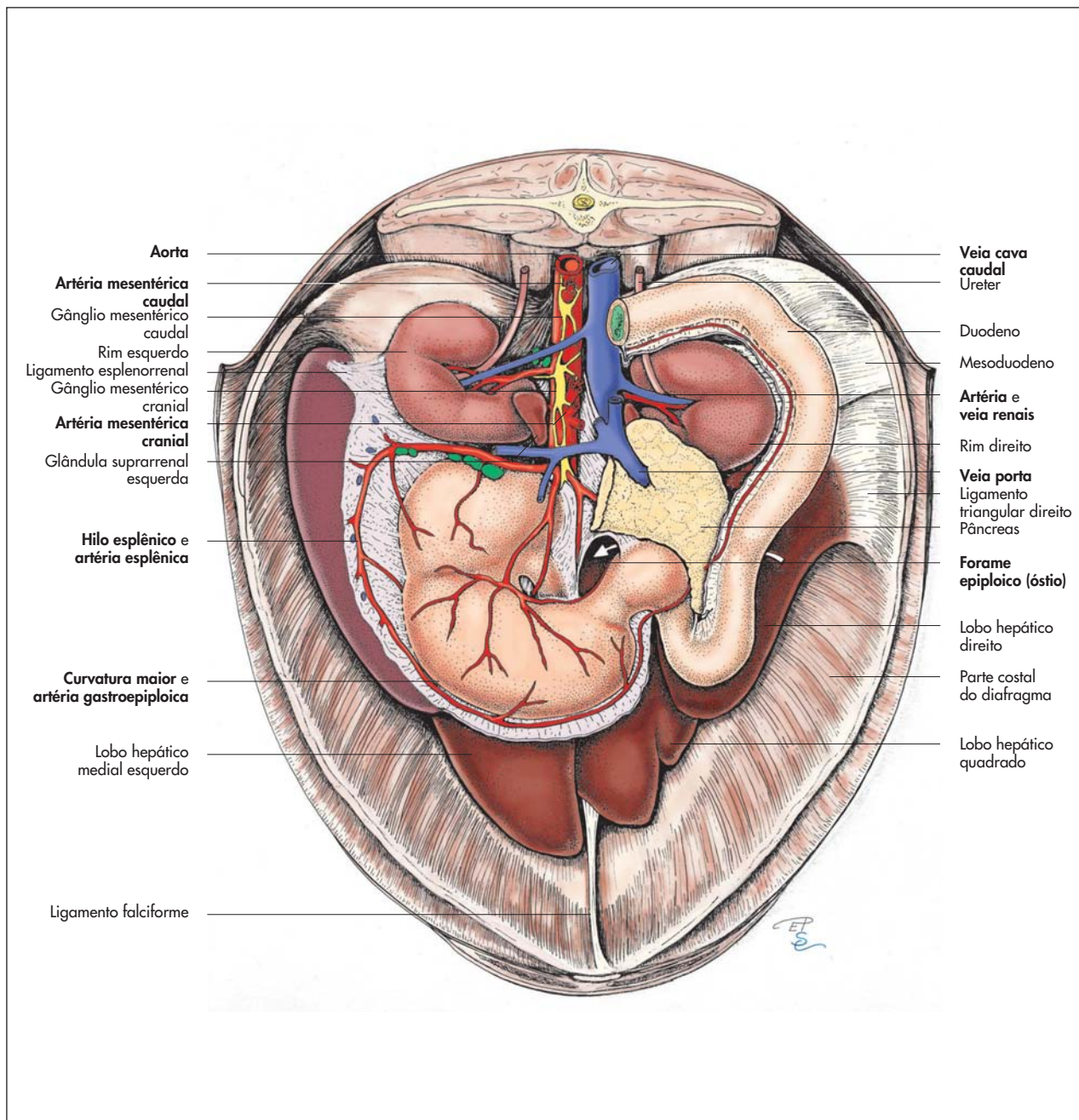


Figura 7-113 Órgãos intratorácicos e abdominais do equino (representação esquemática, vista caudal).

O **ligamento coronário** circunda a veia cava caudal durante sua breve passagem do fígado para o diafragma. Seu contorno é irregular e sua margem eleva os ligamentos triangulares. Os **ligamentos triangulares** se prolongam entre a parte dorsal do fígado de cada lado e o diafragma (Figs. 7-99, 7-100, 7-112 e 7-113).

Ductos biliares

A bile é produzida pelas lâminas de hepatócitos e liberada nos **canalículos biliares**, também denominados **capilares biliares**

que se situam entre essas células e não possuem parede própria. Esses capilares se unem para formar os **ductos interlobares** (ductuli interlobulares), os quais se posicionam no tecido intersticial entre os lóbulos juntamente com os ramos da artéria hepática e da veia porta. Os ductos interlobares se unem para formar os **ductos lobares** (ductus biliferi) (uma descrição mais detalhada pode ser encontrada em obras sobre histologia).

Os **ductos biliares extra-hepáticos** consistem nos **ductos hepáticos** originários do fígado (ductus hepatici), do **ducto cístico** (ductus cysticus) até a vesícula biliar e o **ducto colédoco** (ductus choledochus) até o duodeno (Fig. 7-112).

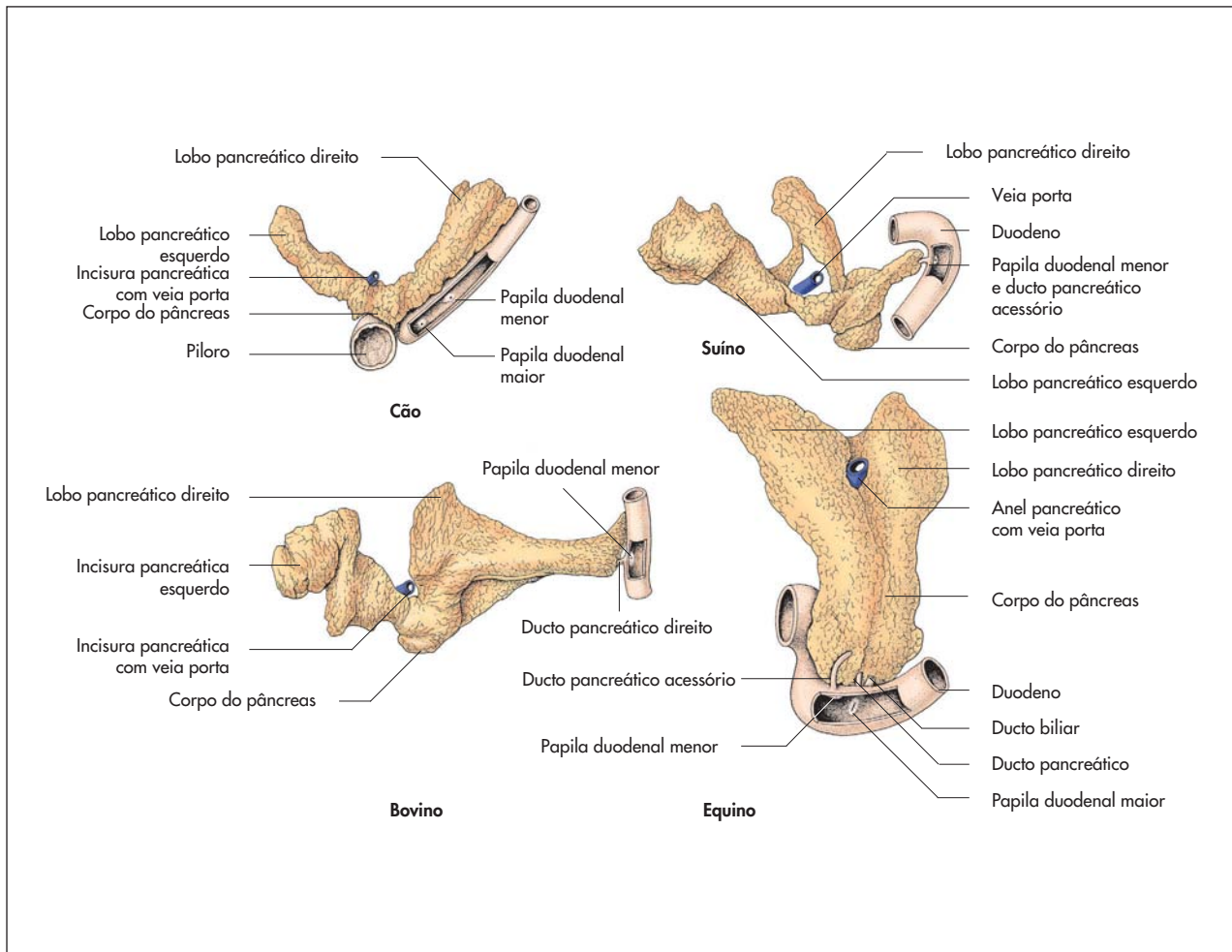


Figura 7-114 Pâncreas de diferentes mamíferos domésticos (representação esquemática), segundo Nickel, Schummer e Seiferle, 1995.

No equino e nos ruminantes, os ductos lobares se unem para formar um **ducto hepático esquerdo** e outro **direito** (ductus hepaticus sinister et dexter), os quais se unem novamente para formar o **ducto hepático comum** (ductus hepaticus communis). No suíno, os ductos lobares dos lobos hepáticos esquerdos se unem para formar o ducto hepático esquerdo, enquanto os ductos dos lobos direitos desembocam separadamente no ducto hepático comum.

Em carnívoros, cada sublobo hepático possui seu próprio ducto lobar, o qual desemboca no ducto cístico. Essas espécies não apresentam ductos hepáticos esquerdo, direito nem comum. O início do ducto biliar é marcado pela união do ducto hepático comum, ou do último ducto lobar com o ducto cístico. O ducto biliar se abre na parte proximal do duodeno na **papila duodenal maior**.

Vesícula biliar (vesica fellea)

A vesícula biliar (Figs. 7-99 e seguintes e 7-110 a 7-112) tem formato de bolsa e situa-se em uma fossa na face visceral do fígado próximo da porta do fígado. No gato, ela também é visível na face diafragmática. Sua função é armazenar bile e a liberar

no duodeno quando necessário, além de concentrar a bile pela absorção através da mucosa pregueada. A vesícula biliar **inexiste no equino** (Fig. 7-103).

Pâncreas (pancreas)

Assim como o fígado, o pâncreas tem funcionamento **exócrino** e **endócrino**. Seu produto exócrino, o suco pancreático, é transportado até o duodeno por um ou mais ductos, dependendo da espécie. Ele contém três enzimas: uma para a redução de proteínas, uma para carboidratos e uma para gorduras. A parte endócrina do pâncreas produz insulina, glucagon e somatostatina (uma descrição mais detalhada do funcionamento do pâncreas pode ser encontrada em obras sobre fisiologia).

O pâncreas se situa na parte dorsal da cavidade abdominal e está intimamente relacionado com a parte proximal do duodeno (Fig. 7-112). Ele pode ser dividido em três partes:

- Corpo do pâncreas (corpus pancreatis);
- Lobo direito do pâncreas (lobus pancreatis dexter);
- Lobo esquerdo do pâncreas (lobus pancreatis sinister).

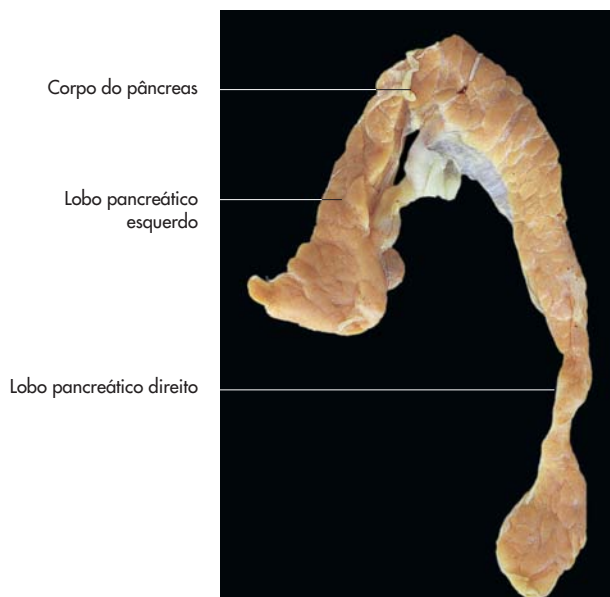


Figura 7-115 Pâncreas de um cão (vista dorsal).

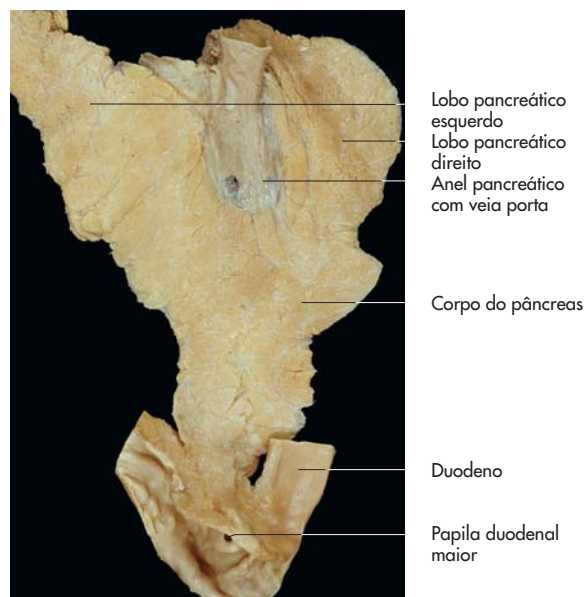


Figura 7-116 Pâncreas de um equino (vista dorsal).

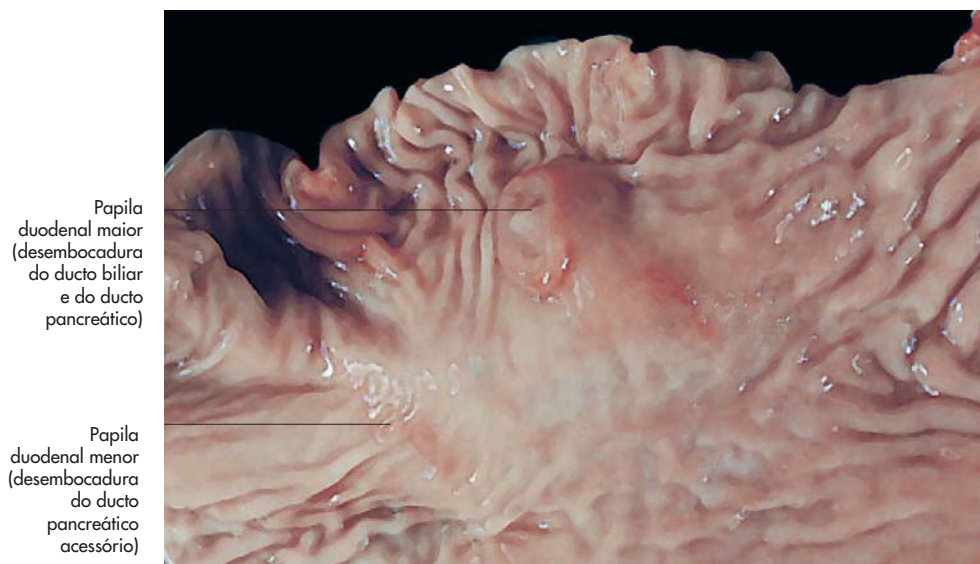


Figura 7-117 Superfície luminal da mucosa duodenal de um equino.

Quando enrijecido *in situ*, o pâncreas apresenta o formato de um “V” aberto caudalmente e apresenta incisura ou pela **veia porta** (incisura pancreatis) como ocorre em carnívoros e em ruminantes, ou é perfurado (anulus pancreatis), como ocorre no equino e no suíno (Fig. 7-114).

Em carnívoros, o pâncreas é delgado com o formato clássico de “V” composto por **dois lobos** que emergem do corpo (Fig. 7-114). O **lobo esquerdo** é mais curto, porém mais espesso que o lobo direito e corre dentro da origem do omento maior na

parede abdominal dorsal. O **lobo direito** é mais extenso e segue o duodeno descendente dentro do mesoduodeno.

No suíno, o pâncreas consiste em um corpo volumoso e um lobo esquerdo e um pequeno lobo direito, os quais circundam a veia porta.

No equino, o pâncreas apresenta um contorno **triangular** com um corpo compacto e volumoso ao qual se fixam o lobo direito curto e um lobo esquerdo mais extenso. Ele é perfurado pela veia porta no **anel pancreático** (Figs. 7-114 e 7-116). O

pâncreas dos ruminantes consiste em um corpo curto, um lobo direito e um lobo esquerdo. O lobo direito é maior e segue o mesentério da parte descendente do duodeno. A veia porta passa sobre a margem dorsal do órgão na **incisura pancreática** (incisura pancreatis).

Devido à origem dual da glândula a partir de primórdios dorsal e ventral, algumas espécies apresentam dois ductos pancreáticos. Um **ducto pancreático** (ductus pancreaticus) normalmente drena a parte da glândula que emerge do primórdio ventral e se abre no duodeno juntamente com ou próximo ao ducto biliar da **papila duodenal maior** (papilla duodeni major).

Um **ducto acessório** (ductus pancreaticus accessorius) emerge da parte do pâncreas formada pelo primórdio dorsal e se abre na face oposta do duodeno na **papila duodenal menor** (papilla duodeni minor).

Essa disposição anatômica costuma estar presente no cão e no equino. Nos outros mamíferos domésticos, esse sistema excretor se reduz a um único ducto. O ducto pancreático normalmente sobrevive no gato e em pequenos ruminantes, enquanto o ducto acessório ainda está presente no suíno e no bovino. Como as duas partes se comunicam no interior da glândula, a ausência de um ducto não é significativa. O pâncreas compõe-se de **lóbulos** fracamente unidos por pequenas quantidades de tecido conectivo interlobular, o qual produz uma superfície nodular com margens sulcadas irregularmente.

O componente exócrino é muito maior e o componente endócrino consiste em **ilhotas pancreáticas**, acúmulos de células que estão espalhadas entre os ácinos exócrinos (uma descrição mais detalhada pode ser encontrada em obras sobre histologia).

A **vascularização** do pâncreas ocorre pelas artérias celíaca e mesentérica cranial. O lobo direito do pâncreas é vascularizado a partir da **artéria pancreaticoduodenal cranial**, a qual é um ramo da **artéria hepática**. O lobo esquerdo e o corpo são vascularizados pela **artéria esplênica** e pela **artéria pancreaticoduodenal caudal**, um ramo da artéria mesentérica cranial. As veias são satélites para as artérias e acabam desembocando na veia porta.

Sistema de ductos pancreáticos das diferentes espécies

- **Gato:** ducto pancreático grande; pequeno ducto pancreático acessório presente em alguns indivíduos.
- **Cão:** ducto pancreático pequeno, ausente em alguns indivíduos, ducto pancreático acessório grande.
- **Suíno:** ducto pancreático acessório.
- **Bovino:** ducto pancreático extremamente raro, ducto pancreático acessório.
- **Pequenos ruminantes:** ducto pancreático, alguns ovinos apresentam ducto pancreático acessório.
- **Equino:** ducto pancreático grande, ducto pancreático acessório pequeno.

O pâncreas é suprido por **nervos parassimpáticos e simpáticos**. As fibras parassimpáticas se originam do **tronco vagal** dorsal (truncus vagalis dorsalis), e as **fibras simpáticas**, do **plexo celíaco** (plexus celiacus).

Os **linfáticos** do pâncreas drenam nos **linfonodos pancreaticoduodenais** (lymphonodi pancreaticoduodenales), os quais fazem parte dos **linfáticos celíacos** (lymphocentrum coeliacum).

Termos clínicos relacionados ao sistema digestório: glosite, periodontite, periodontose, parotidite, pulpite, faringite, tonsilite, esofagite, gastrite, ruminotomia, reticulite, reticulite traumática, enterite, duodenite, jejunité, ileíte, ileus ou fleo paralítico, colite, enterocolite, hepatite, pancreatite, etc.

Sistema Respiratório (Systema Respiratorium)

H. E. König e H.-G. Liebich



O sistema respiratório é essencial para a troca de gases entre ar e sangue. A respiração compreende tanto o transporte de gases **até as células** como os processos oxidativos **no seu interior**. Estes últimos não podem ser visualizados por métodos anatômicos e são descritos pelo campo da fisiologia.

As pequenas partículas de poeira do ar inspirado são filtradas e ele então é umedecido e aquecido nas vias respiratórias, as quais transferem o ar para os pulmões. Nos pulmões, o oxigênio se propaga do ar inspirado para o sangue, e o dióxido de carbono, do sangue para o ar. O ar inspirado compõe-se de 20,9% de oxigênio, 0,03% de dióxido de carbono e 79,4% de nitrogênio. Em contrapartida, o ar expirado compõe-se de 16% de oxigênio, 4% de dióxido de carbono e 80% de nitrogênio. O transporte desses gases dos pulmões para as células e seu retorno aos pulmões é executado pelo **sistema circulatório**.

O sistema respiratório pode ser dividido em **vias respiratórias** e locais de **troca gasosa**.

As vias respiratórias compreendem os seguintes órgãos:

- Nariz externo (nasus externus);
- Cavidade nasal (cavum nasi);
- Porção nasal da faringe (pars nasalis pharyngis);
- Laringe;
- Traqueia;
- Brônquios;
- Pulmões.

Os locais de troca gasosa dentro dos pulmões são:

- Bronquíolos respiratórios (bronchioli respiratorii);
- Ductos alveolares (ductus alveolares);
- Sacos alveolares (saculi alveolares);
- Alvéolos (alveoli pulmonis).

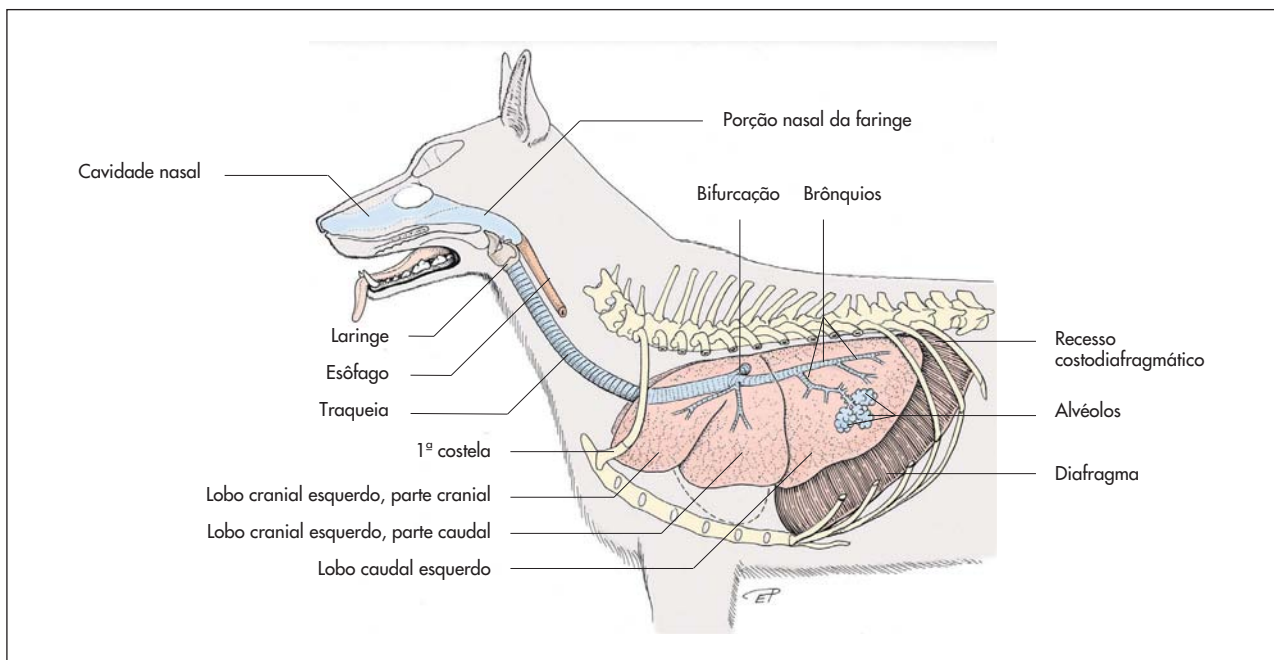


Figura 8-1 Sistema respiratório do cão.

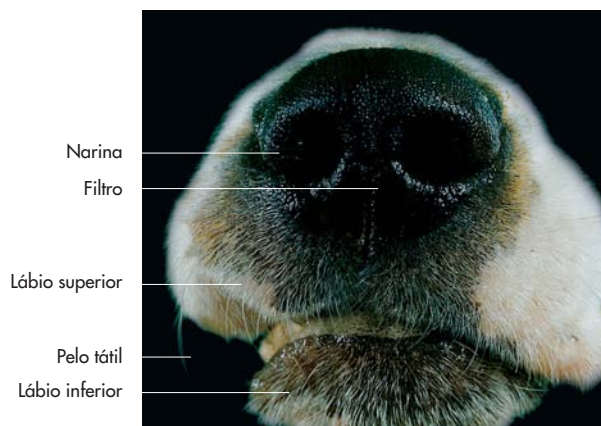


Figura 8-2 Nariz externo de um cão (vista frontal); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

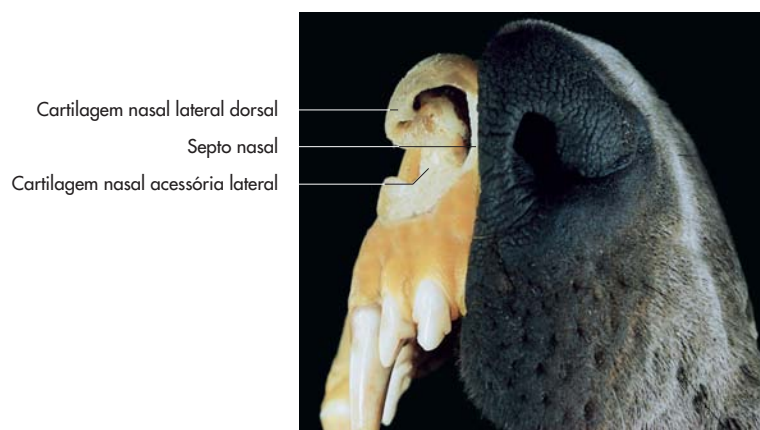


Figura 8-3 Nariz externo de um cão com cartilagens nasais direitas expostas (vista frontal); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

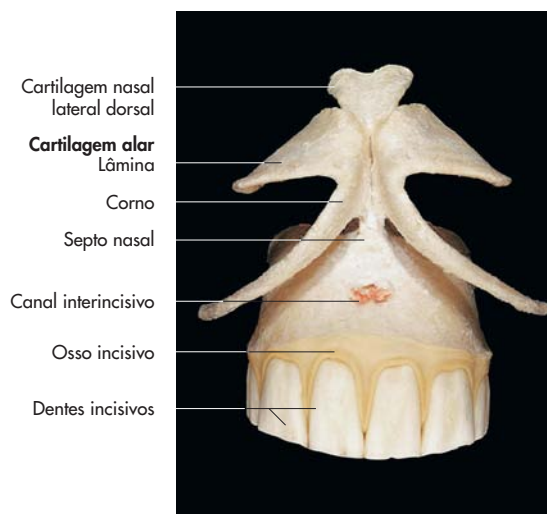


Figura 8-4 Cartilagens nasais de um equino (vista frontal).

Os órgãos respiratórios localizados na cabeça (nariz, seios paranasais, porção nasal da faringe) são denominados “**trato respiratório superior**”, enquanto o “**trato respiratório inferior**” compõe-se da laringe, da traqueia e dos pulmões.

A maior parte do **sistema respiratório** é revestida pela **mucosa respiratória**, com epitélio produtor de muco e pseudo-estratificado. Algumas regiões com necessidade de maior resistência, como as narinas, a laringe e a epiglote, apresentam um epitélio escamoso estratificado. A **região olfativa** na parte caudal da cavidade nasal possui uma **mucosa olfativa**. Os locais de troca gasosa possuem uma camada simples de células epiteliais escamosas.

Funções do sistema respiratório

O sistema respiratório desempenha uma série de funções. O nariz inclui receptores olfativos, os quais fornecem informações sobre o ambiente que podem ser usadas para orientação e para proteção contra substâncias nocivas. A cavidade nasal e as conchas aquecem e umedecem o ar e filtram corpos estranhos. A laringe protege a entrada para a traqueia, regula a inspiração e expiração de ar e desempenha uma função essencial para a voca-



Figura 8-5 Cartilagens nasais de um cão (vista lateral); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

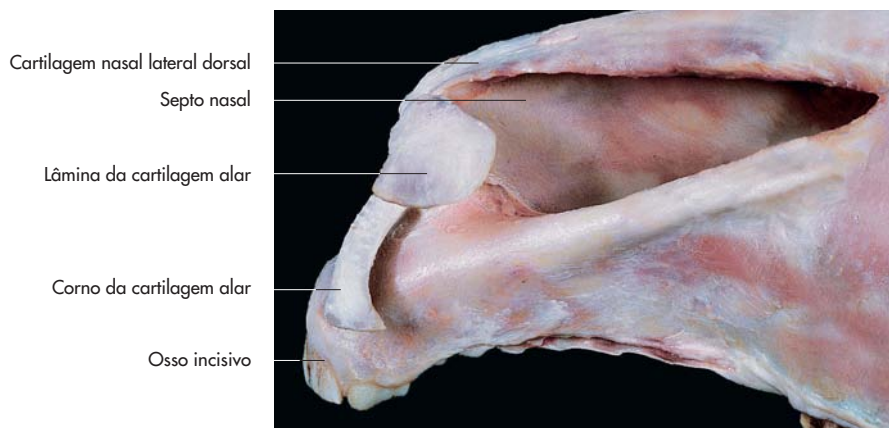


Figura 8-6 Cartilagens nasais de um equino (vista lateral); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

lização, auxiliada por outros órgãos como a língua. Todas as vias respiratórias facilitam a troca de água e calor, o que é particularmente importante para o cão. A traqueia se divide em brônquios do tronco principal, os quais se subdividem até as divisões terminais, os alvéolos, o local principal de troca gasosa.

Trato respiratório superior

Nariz (rhin, nasus)

O nariz (do grego “rhin”) (Fig. 8-1 e seguintes) compõe-se de:

- Narinas externas e suas cartilagens nasais associadas;
- Cavidade nasal com o meato e as conchas nasais;
- Seios paranasais.

O nariz é formado pelos ossos nasais dorsalmente, pela maxila lateralmente e pelos processos palatinos dos ossos incisivos, pela maxila e pelos ossos palatinos ventralmente. Caudalmente ele é delimitado pela lâmina cribriforme do osso etmoide.

Ventralmente, prossegue com a porção nasal da faringe. O septo mediano é a continuação rostral da crista etmoidal do osso etmoide e consiste em cartilagem hialina, a qual divide a cavidade nasal nos lados direito e esquerdo; a parte caudal dessa cartilagem se ossifica com o avançar da idade.

Ápice do nariz

O ápice do nariz e a parte rostral da mandíbula e do maxilar formam o focinho. A forma e o tamanho do focinho e a natureza do tegumento exibem diferenças significativas entre as espécies. O tegumento ao redor das narinas não possui pelos e sua delimitação da pele não sofre modificações, sendo bastante evidente em todos os mamíferos domésticos com exceção do equino, no qual a pele não modificada com alguns pelos táteis circunda as narinas.

No bovino, o tegumento da região rostral é modificado para formar o **plano nasolabial** (planum nasolabiale) liso e sem pelos. A mucosa é coberta por um epitélio estratificado e cornificado, umedecido por glândulas serosas da mucosa. Em pequenos ruminantes, no cão e no gato, a pele ao redor das narinas também não possui pelos.

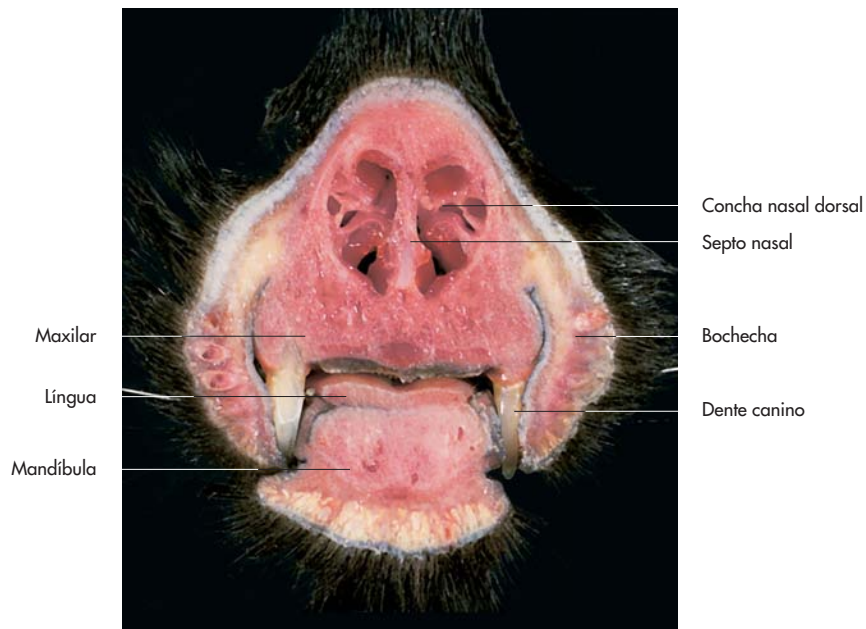


Figura 8-7 Secção transversal da cabeça de um cão na altura dos dentes caninos (vista frontal); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

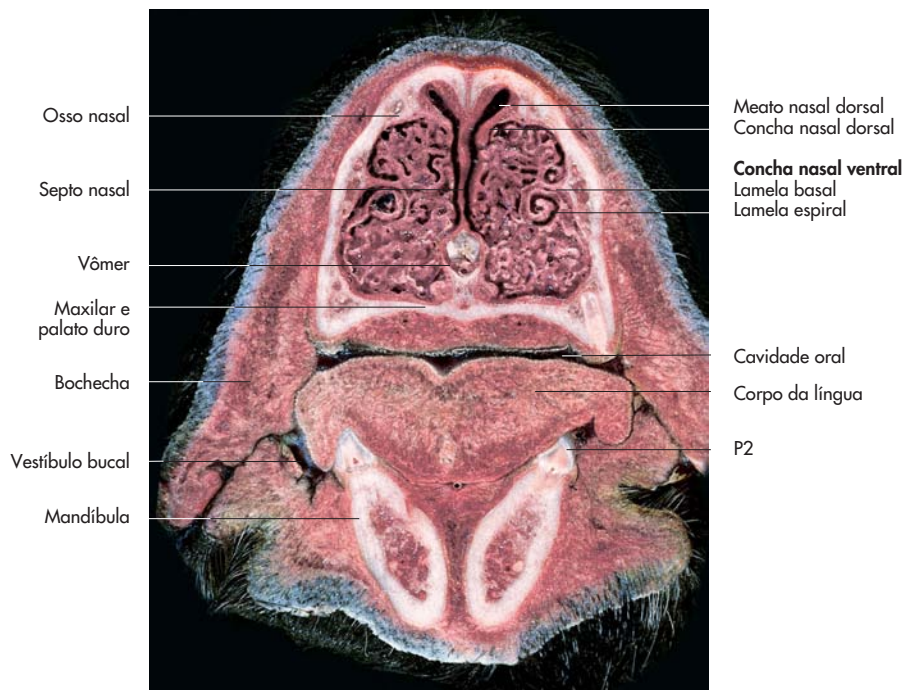
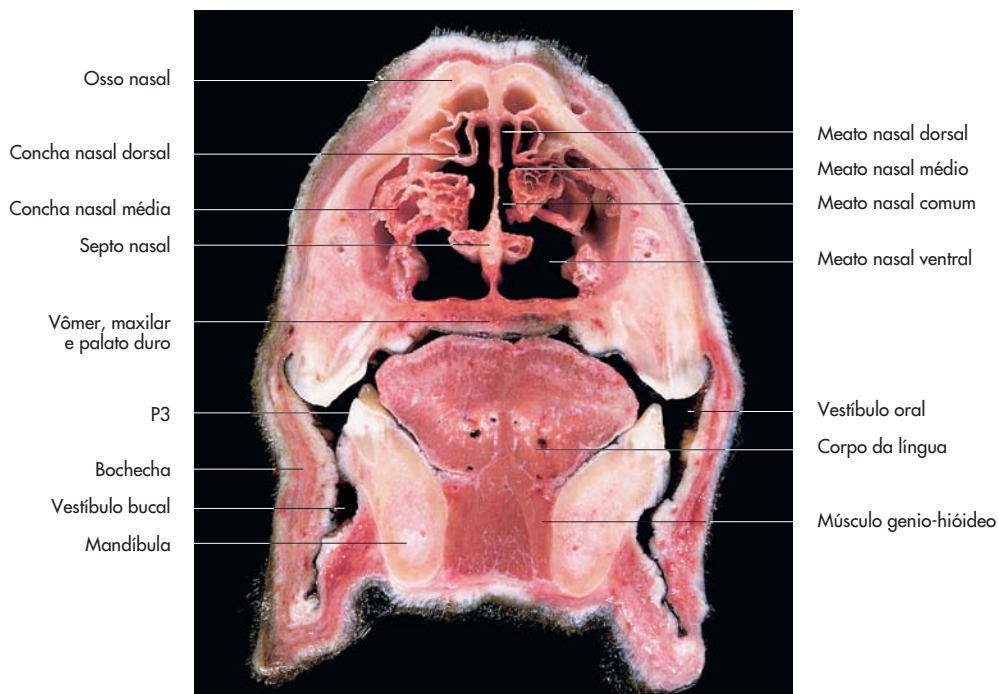


Figura 8-8 Secção transversal da cabeça de um cão na altura do segundo dente pré-molar (vista frontal); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.



Secção 8-9 Secção transversal da cabeça de um cão na altura do 3º dente pré-molar (vista frontal); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

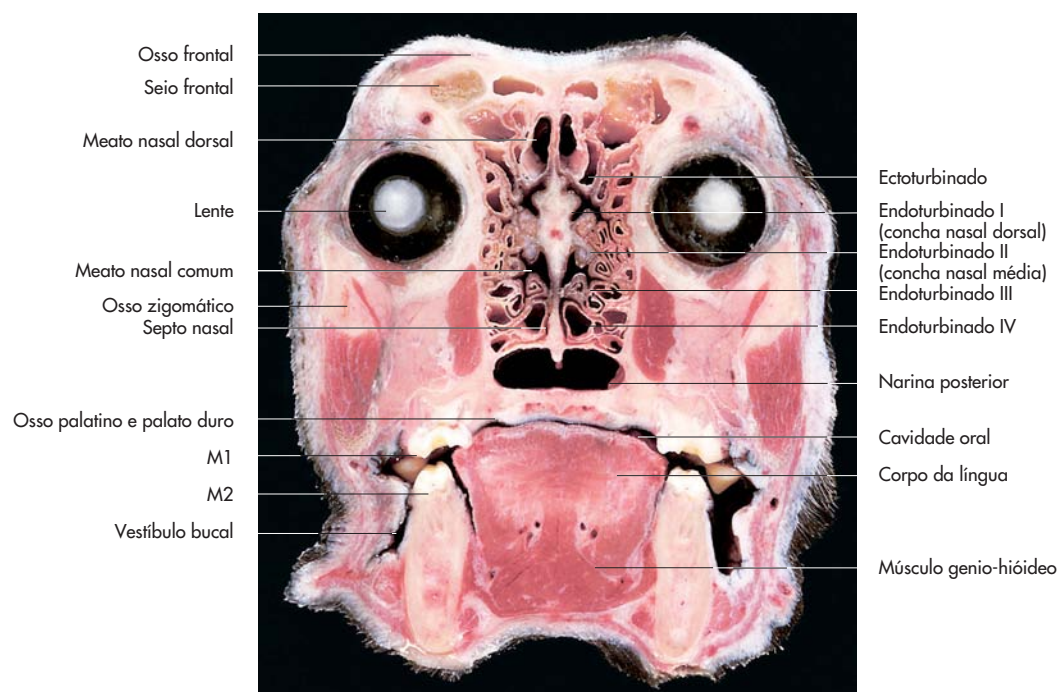


Figura 8-10 Secção transversal da cabeça de um cão na altura do 2º dente molar (vista frontal); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.



Figura 8-11 Secção paramediana da cabeça de um cão (vista medial); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

O **plano nasal** (planum nasale) é dividido por um sulco mediano, o filtro, que prossegue ventralmente e divide o lábio superior (Fig. 8-2). A superfície do plano nasal dos carnívoros é umedecida pela secreção da **glândula nasal lateral**, situada no interior do **recesso maxilar** (recessus maxillaris) e por algumas glândulas menores da mucosa.

No suíno, o ponto móvel em formato de disco do focinho é denominado **rostro** ou **focinho**. O focinho é sustentado pelo osso rostral e coberto por pele modificada, a qual forma o **plano rostral** (planum rostrale) e inclui os pelos táteis e glândulas mucosas, que umedecem a superfície.

A superfície do plano nasal possui uma grande quantidade de **sulcos finos**, cujo padrão acredita-se ser individual e pode ser usado como meio de identificação, de modo semelhante às impressões digitais dos humanos.

Cartilagens nasais (cartilagine nas)

As narinas externas são sustentadas pelas cartilagens nasais, as quais variam quanto a forma, tamanho e quantidade, dependendo da espécie (Figs. 8-2 e seguintes). As cartilagens nasais laterais se fixam à extremidade rostral do septo nasal, de onde se prolongam ventral e dorsalmente (cartilago nasi lateralis dorsalis et cartilago nasi lateralis ventralis). Elas determinam o formato da abertura da narina. As cartilagens nasais laterais dorsal e ventral estão em contato uma com a outra em todas as espécies domésticas, exceto no equino. Dependendo da espécie, várias cartilagens nasais acessórias podem se originar das cartilagens nasais laterais.

No equino, a cartilagem nasal dorsal não se prolonga muito e a cartilagem nasal ventral é indefinida ou inexistente. Em vez disso, as **cartilagens alares** (cartilagine alares), as quais

são divididas em uma **lâmina** (lamina) dorsalmente e um **cornu** (cornu), sustentam as narinas amplas e espaçadas. As paredes laterais das narinas não são sustentadas por cartilagem, motivo pelo qual as margens das narinas permanecem bastante móveis e permitem que a abertura se dilate quando necessário. As **cartilagens alares** são responsáveis pela forma de vírgula característica, a qual divide a narina em uma parte ventral, chamada de narina verdadeira, que conduz à cavidade nasal, e uma parte dorsal, ou **falsa narina**, que conduz ao **divertículo** revestido de pele (diverticulum nasi) que ocupa a **incisura nasoincisiva** (incisura nasoincisiva). Portanto, ao se passar um tubo nasogástrico, é essencial guiá-lo ventralmente.

Na antiguidade, cortavam-se as falsas narinas dos potros, pois acreditava-se que o procedimento melhorava o desempenho, especialmente em cavalos de batalha. Esse método ainda é empregado atualmente na região sudoeste da Ásia (Paquistão, Irã, norte da Índia). No Ocidente, utilizam-se implantes nasais e faixas aderentes à pele para manter as cartilagens alares em estado de abdução total em cavalos de competição.

Vestíbulo nasal (vestibulum nasi)

A narina forma a abertura da cavidade nasal e cerca o vestibulo nasal. No equino e no asinino, o tegumento continua dentro da cavidade nasal e forma uma delimitação precisa com a mucosa nasal. No equino, o **ponto nasal** do **ducto lacrimonasal** situa-se no assoalho ventral do vestibulo, próximo a essa transição mucosa. Em outras espécies, ele se localiza mais caudalmente, às vezes com mais de uma abertura. No cão, as aberturas muito menores e mais indistintas das glândulas nasais laterais serosas também desembocam nessa região.

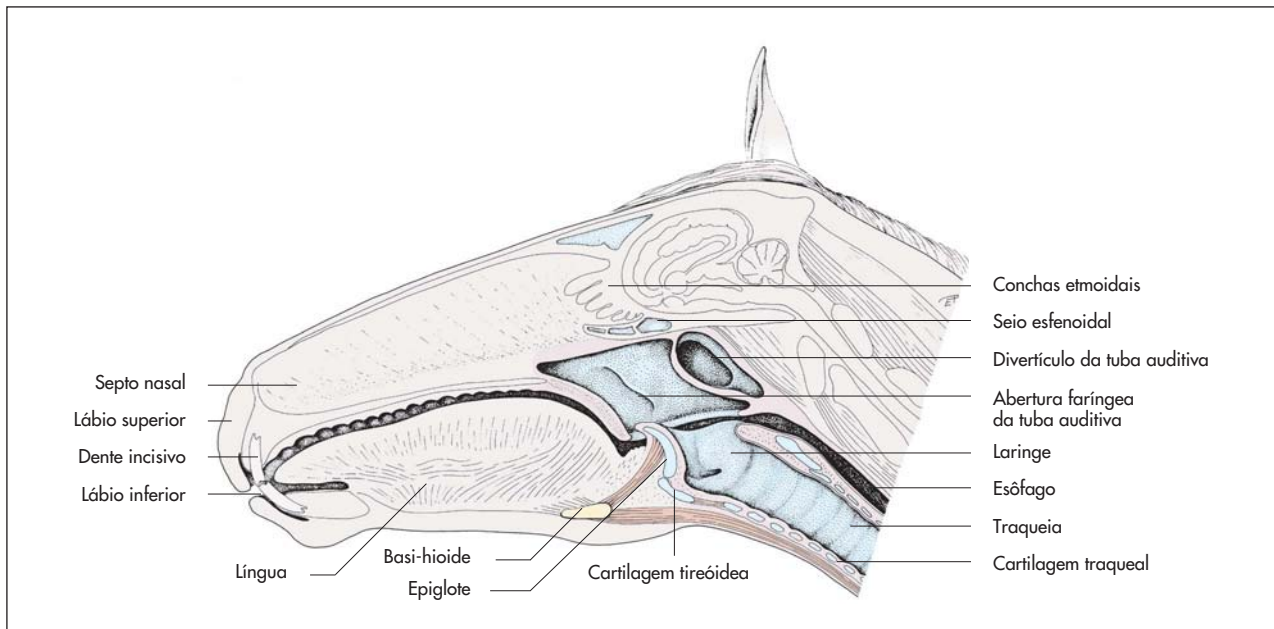


Figura 8-12 Secção mediana da cabeça do equino, ilustrando a faringe e a laringe (representação esquemática).

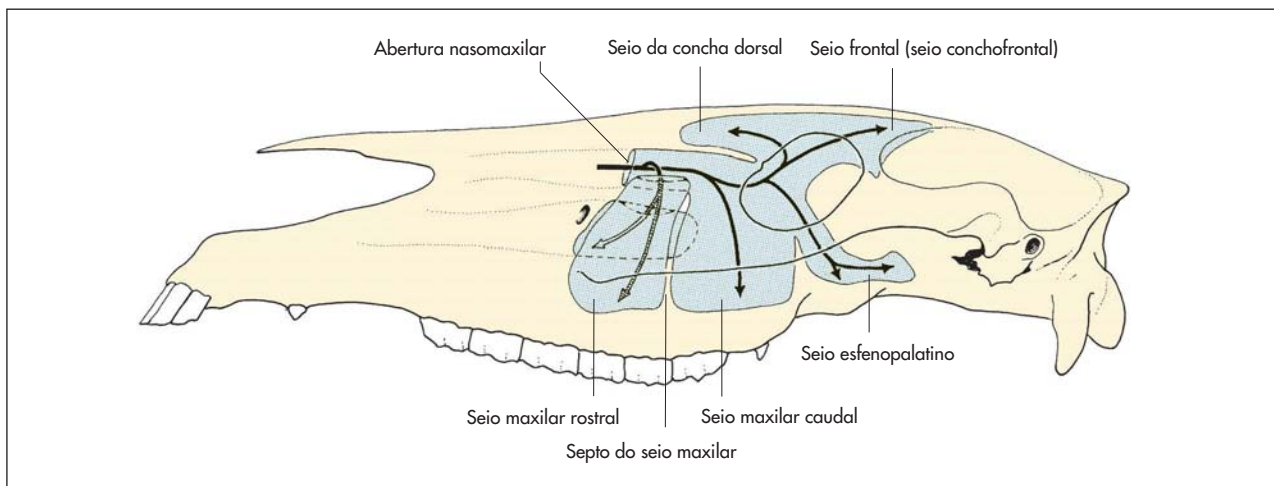


Figura 8-13 Seios paranasais do equino (representação esquemática).

Cavidades nasais (cava nasi)

A cavidade nasal se prolonga das narinas até a **lâmina cribri-forme do osso etmoide**, sendo dividida pelo **septo nasal** em um lado direito e outro esquerdo. As **conchas nasais** (conchae nasales) se projetam para o interior da cavidade nasal e servem para aumentar a superfície da área respiratória (Figs. 8-7 e seguintes). Em animais com senso de olfato apurado, como o cão, as conchas nasais são mais complexas e aumentam ainda mais a superfície olfativa. Esse aumento, juntamente com uma quantidade maior de células olfativas receptoras, é responsável pelo excelente sentido de olfato do cão em comparação aos humanos. Plexos vasculares situam-se sob a mucosa e são formados por vasos anastomóticos múltiplos.

Caudoventralmente, a cavidade nasal se comunica com a porção nasal da faringe pelas coanas.

Conchas nasais (conchae nasales)

As conchas nasais são tubos cartilagosos ou ossificados com mucosa nasal que ocupam a maior parte da cavidade nasal (Figs. 8-7 e seguintes). Elas apresentam uma disposição complexa e característica de cada espécie.

O **endoturbinado I** (endoturbinale I) é o turbinado mais extenso situado mais dorsalmente e o que mais se prolonga no interior da cavidade nasal. Ele forma a base óssea da **concha nasal dorsal** (concha nasalis dorsalis). O **endoturbinado II** (endoturbinale II) é adjacente ao primeiro e forma a parte óssea da

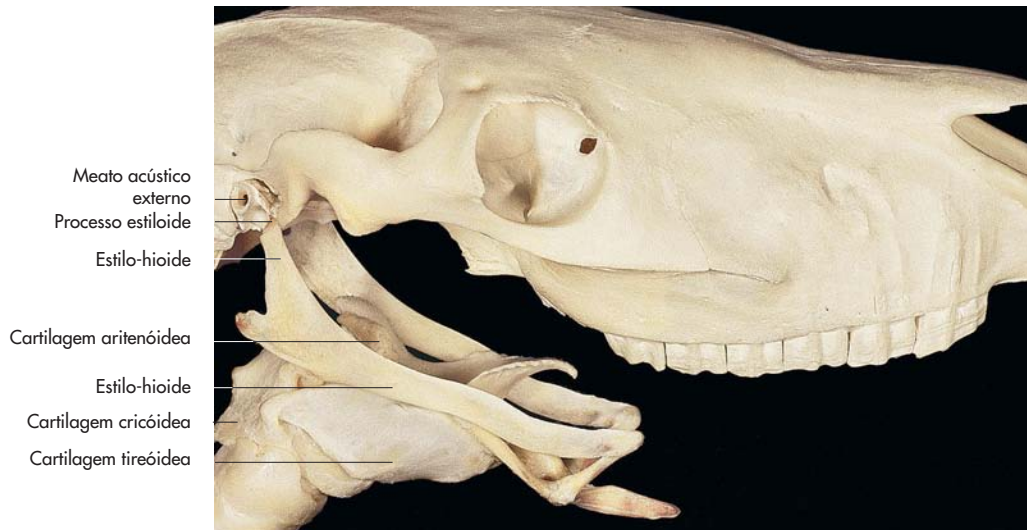


Figura 8-14 Crânio de um equino com osso hioide e laringe.

concha nasal média (concha nasalis media). Turbinados subsequentes apresentam tamanhos menores, com exceção do cão, no qual os endoturbinados II a IV são bastante desenvolvidos. Embora as conchas nasais dorsal e média sejam formadas pelos endoturbinados, a **concha nasal ventral** (concha nasalis ventralis) é parte da **maxila**.

As estruturas ósseas dos ossos conchais (ossa conchae) são descritas em detalhe no Capítulo 1.

Meatos nasais (meatus nasi)

As conchas maiores dividem a cavidade nasal em uma série de sulcos e meatos que se ramificam de um meato comum próximo ao septo nasal. Há **três meatos nasais** nos mamíferos domésticos (Figs. 8-9 e 8-10):

- Meato nasal dorsal (meatus nasi dorsalis);
- Meato nasal médio (meatus nasi medius);
- Meato nasal ventral (meatus nasi ventralis).

O **meato nasal dorsal** é a passagem entre o teto da cavidade nasal e a concha nasal dorsal. Ele conduz diretamente ao fundo da cavidade nasal e canaliza o ar para a mucosa olfativa.

O **meato nasal médio** situa-se entre as conchas nasais dorsal e ventral e se comunica com os seios paranasais.

O **meato nasal ventral** é o caminho principal para o fluxo de ar que conduz à faringe e situa-se entre a concha nasal ventral e o assoalho da cavidade nasal.

O **meato nasal comum** (meatus nasi communis) é o espaço longitudinal de cada lado do septo nasal. Ele se comunica com todos os outros meatos nasais.

A faringe pode ser acessada pela passagem de tubos nasogástricos e endoscópicos por seu ponto mais largo, entre o meato ventral e o meato comum.

Seios paranasais (sinus paranasales)

Os **seios paranasais** são divertículos da cavidade nasal que formam cavidades preenchidas com ar entre as lâminas externa e interna dos ossos do crânio. A estrutura óssea dos seios paranasais é descrita em detalhes no Capítulo 1.

Eles sofrem uma expansão significativa após o nascimento e continuam a aumentar de tamanho com o avançar da idade. Os seios paranasais são bastante desenvolvidos no bovino e no equino e respondem pela conformação da cabeça nessas espécies. Supõe-se que os seios paranasais forneçam proteção térmica e mecânica à órbita, à cavidade nasal e às cavidades cranianas; eles também alargam as áreas para fixação muscular sem aumentar consideravelmente o peso do crânio.

Os seios paranasais são revestidos pela **mucosa respiratória**, a qual é extremamente delgada e pouco vascularizada. Acredita-se que esse fato seja responsável pela fraca capacidade de cicatrização dessa área. O tratamento é complicado devido à estreiteza e à localização das aberturas, o que os deixa propensos a obstruções quando a mucosa é espessada por inflamações. Os seguintes seios paranasais podem ser encontrados no crânio de animais domésticos:

- Seio maxilar (sinus maxillaris);
- Seio frontal (sinus frontalis);
- Seio palatino (sinus palatinus);
- Seio esfenoidal (sinus sphenoidalis);
- Seio lacrimal (sinus lacrimalis) em suínos e em ruminantes;
- Seio da concha dorsal (sinus conchae dorsalis) e seio da concha ventral (sinus conchae ventralis) no suíno, em ruminantes e no equino;
- Células etmoidais (cellulae ethmoidales) em suínos e em ruminantes.

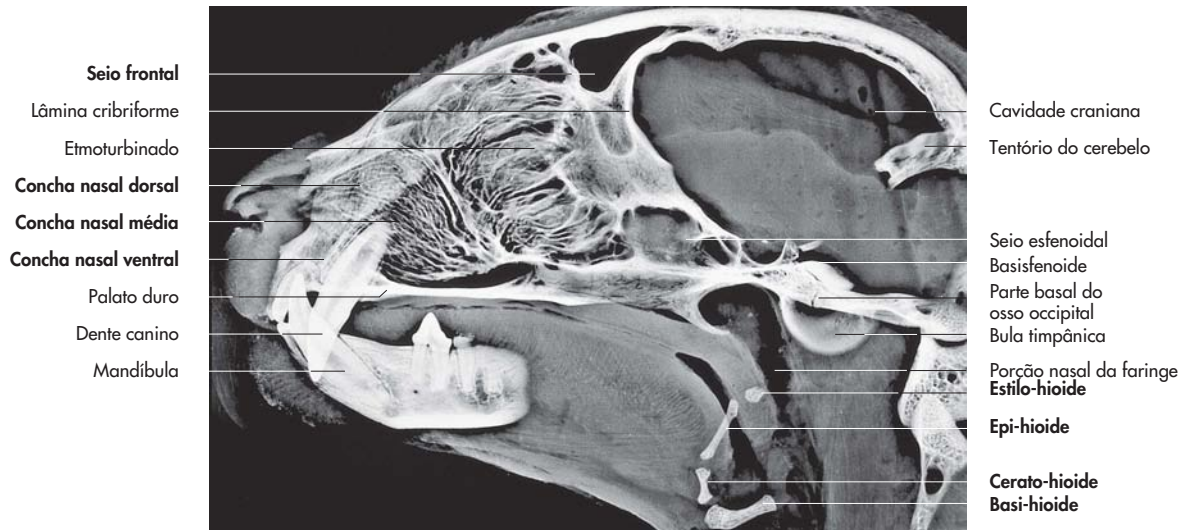


Figura 8-15 Radiografia da cabeça de um gato; cortesia da Prof^a. Dr^a. Cordula Poulsen Nautrup, Munique.

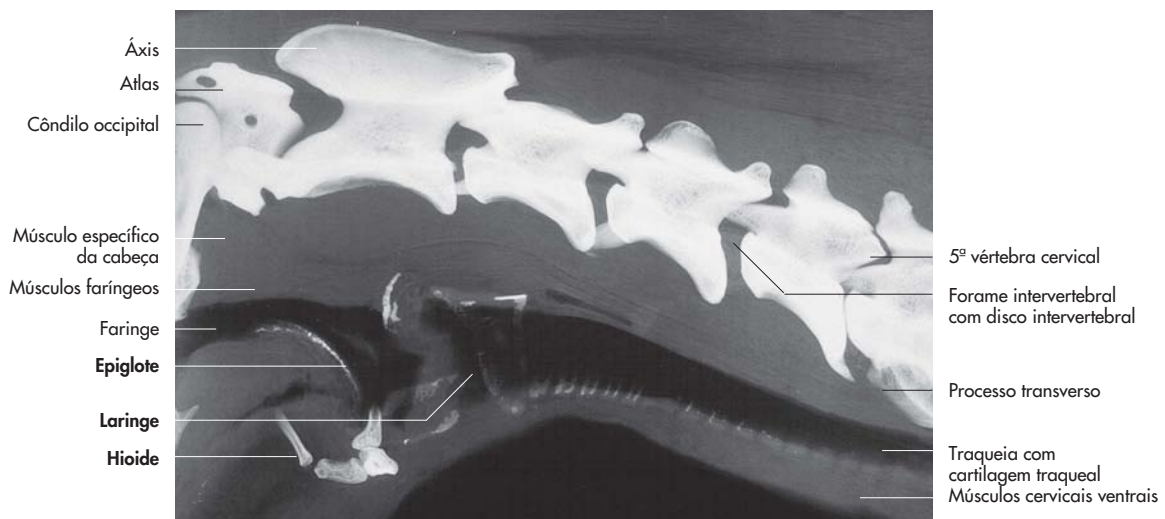


Figura 8-16 Radiografia da laringe e da coluna cervical de um gato; cortesia da Prof^a. Dr^a. Cordula Poulsen Nautrup, Munique.

O **seio maxilar** é contido dentro da parte caudal da maxila. No equino, um septo ósseo divide o seio maxilar em um **compartimento rostral menor** (sinus maxillaris rostralis) e um **compartimento caudal maior** (sinus maxillaris caudalis) (Fig. 8-13). O assoalho dos seios maxilares é perfurado pelos alvéolos dentários dos últimos três dentes molares. Como apenas uma fina lâmina óssea separa as raízes dos dentes do seio paranasal, uma infecção periapical pode facilmente penetrar no osso e causar sinusite. No entanto, uma entrada no seio por meio de trepanação permite acesso aos dentes para o tratamento de enfermidades dentárias.

O canal infraorbital de orientação sagital se projeta nos seios maxilares e os divide em um compartimento medial e ou-

tro lateral. Os dois compartimentos partilham uma abertura em forma de ranhura em direção ao meato nasal médio, a **abertura nasomaxilar** (apertura nasomaxillaris). O seio maxilar rostral se comunica com o seio da concha ventral pela **abertura concho-maxilar** (apertura conchomaxillaris). O seio maxilar caudal se comunica direta ou indiretamente com todos os outros seios paranasais. Essa disposição anatômica responde pela propagação de infecções em todos os seios paranasais do equino.

O seio maxilar de carnívoros recebe a denominação mais adequada de **recesso maxilar** (recessus maxillaris), já que se trata de um divertículo da cavidade nasal na altura da concha nasal medial ao invés de uma cavidade real preenchida de ar entre as lâminas interna e externa dos ossos do crânio.

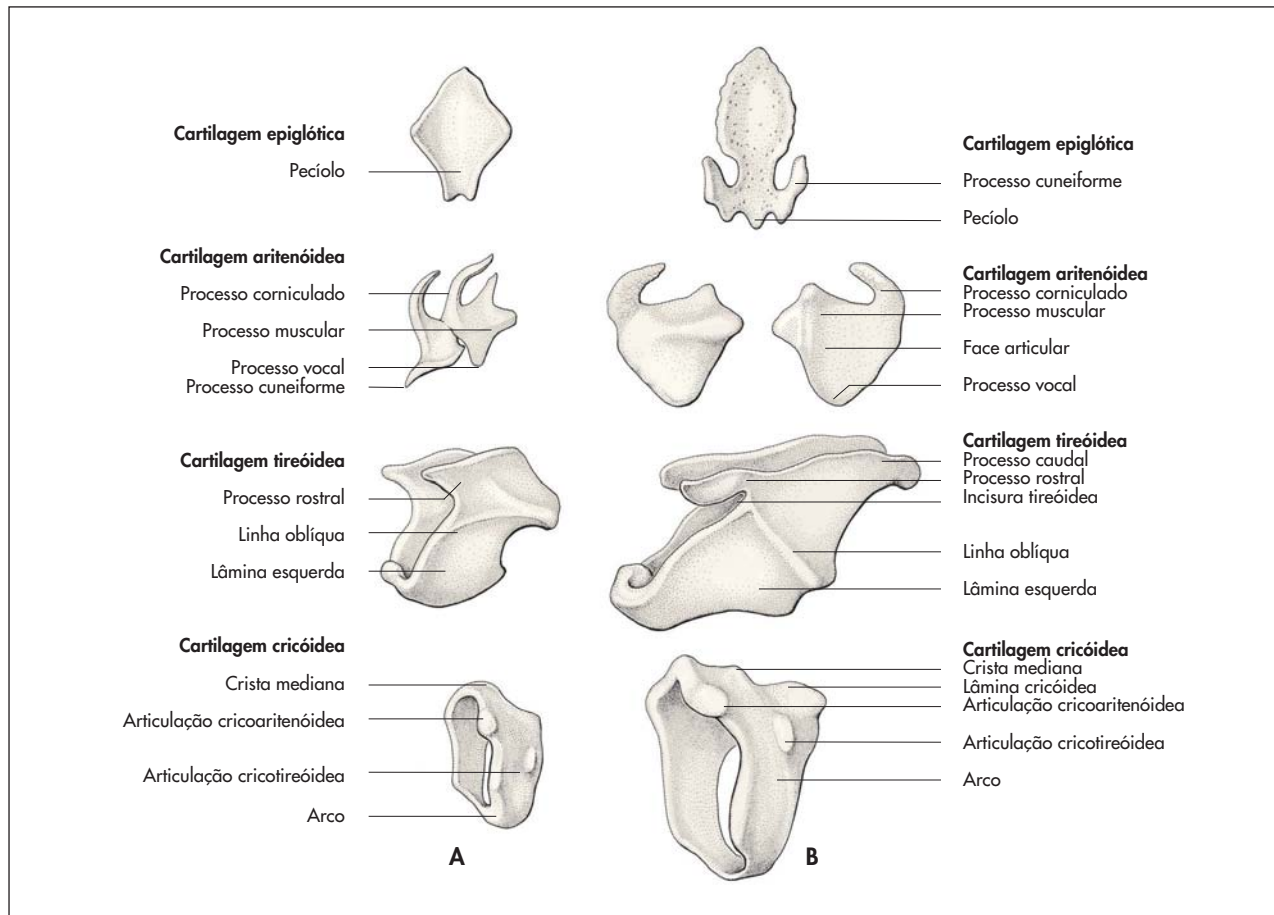


Figura 8-17 Cartilagens do cão (A) e do equino (B) (representação esquemática).

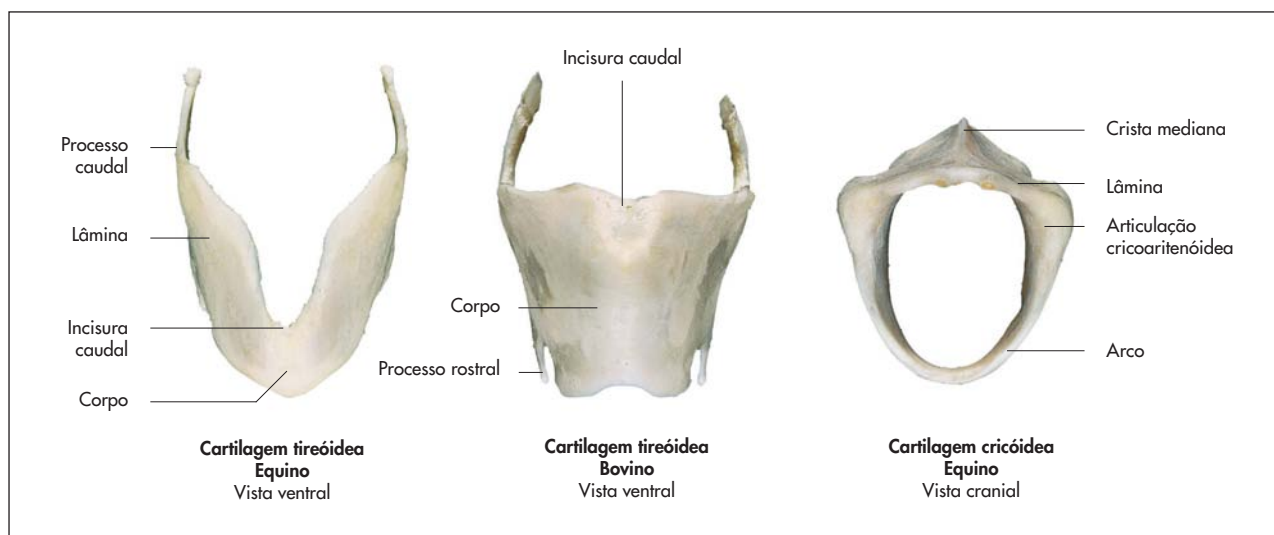


Figura 8-18 Cartilagens tireóidea e cricóidea de um equino e de um bovino.

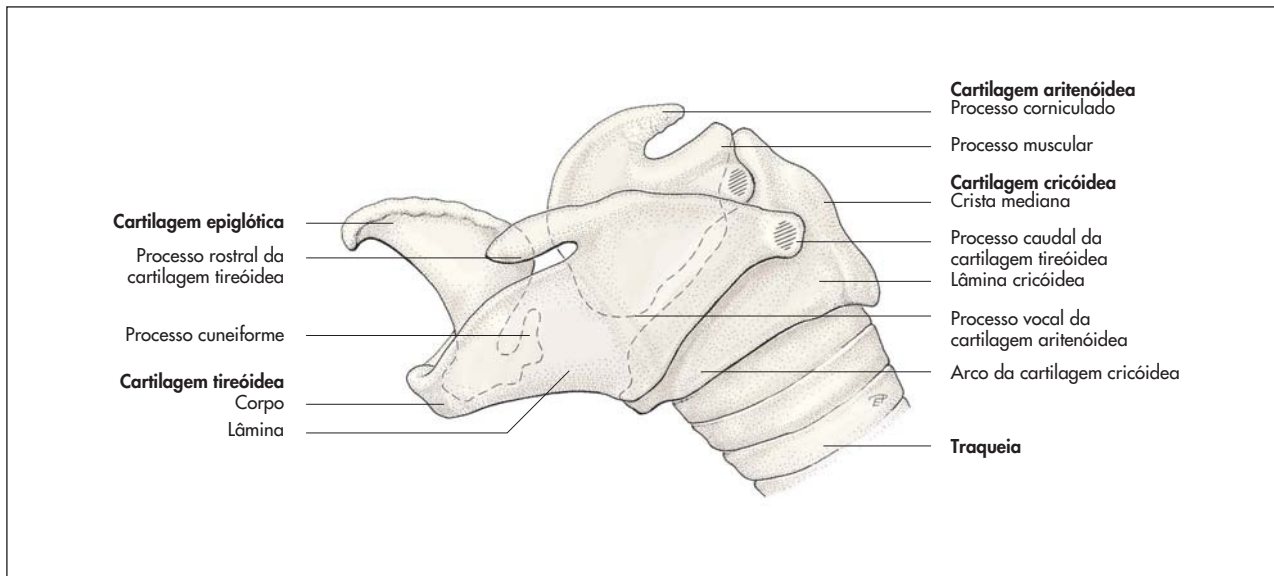


Figura 8-19 Cartilagens laríngeas do equino (representação esquemática).

O **seio frontal** integra o osso frontal e normalmente se comunica com o meato nasal médio. No equino, ele é contínuo com o seio da concha dorsal e, portanto, recebe a denominação de **seio conchofrontal** (sinus conchofrontalis). O seio maxilar caudal se comunica com o seio conchofrontal pela **abertura frontomaxilar** (apertura frontomaxillaris).

No suíno e no bovino, o seio frontal se divide em diversos compartimentos e se prolonga caudalmente até a região nucal. Em ruminantes, ele se prolonga para dentro do processo cornual do osso frontal, sendo responsável pela alta incidência de inflamações do seio frontal após a remoção cirúrgica dos cornos.

No equino, os **ossos palatino** e **esfenoide** também são pneumáticos. A união do seio palatino e do seio esfenoidal resulta no **seio esfenopalatino** combinado, o qual se comunica com o seio maxilar caudal (Fig. 8-13). O quiasma óptico se situa imediatamente dorsal ao seio esfenoidal, separado deste último apenas por uma lâmina óssea extremamente delgada. Portanto, a sinusite pode facilmente se propagar para o nervo óptico, resultando em prejuízo para a visão.

Trato respiratório inferior

Laringe

A laringe é um órgão musculocartilaginoso cilíndrico e bilateralmente simétrico que conecta a faringe à traqueia (Figs. 8-12 e seguintes). Ela protege a entrada para a traqueia e impede a aspiração de corpos estranhos pelo trato respiratório inferior, além de ser importante para a vocalização. As paredes da laringe são formadas pelas cartilagens laríngeas e por seus músculos conectores e ligamentos, os quais unem a laringe ao aparelho hióideo rostralmente e à traqueia caudalmente. As paredes laríngeas cercam a **cavidade da laringe** (cavum laryngis), cujo lúmen é comprimido pelas **pregas vocais** (plicae vocales) (Fig.

8-20). Durante a deglutição, a epiglote pende para trás com a finalidade de cobrir parcialmente a abertura rostral da laringe. Caudalmente, a cavidade laríngea une-se ao lúmen da traqueia (Fig. 8-20).

A maior parte da cavidade laríngea é revestida por epitélio escamoso estratificado, embora a mucosa respiratória esteja presente caudalmente.

Cartilagens da laringe (cartilagine laryngis)

O esqueleto da laringe é composto das seguintes cartilagens laríngeas bilateralmente simétricas (Figs. 8-17 e seguintes):

- Cartilagem epiglótica (cartilago epiglottica), formando a base da epiglote;
- Cartilagem tireóidea (cartilago thyroidea);
- Cartilagens aritenóideas (cartilagine arytenoideae);
- Cartilagem cricóidea (cartilago cricoidea).

Epiglote (epiglottis)

A cartilagem epiglótica forma a base da epiglote (Figs. 8-17 e 8-19). A epiglote se assemelha a uma folha com um pequeno **pecíolo** (petiolus) e um **corpo amplo**. Seu ápice livre está voltado para a direção rostral e é pontiagudo em carnívoros e no equino, porém mais arredondado em ruminantes e no suíno. O pecíolo está conectado à cartilagem tireóidea, e o corpo se projeta dorso-rostralmente atrás do palato mole durante repouso (posição retrovelar). Durante a deglutição, ele pende caudalmente para cobrir a entrada para a cavidade laríngea. A cartilagem epiglótica é composta de **cartilagem elástica**. Os **processos cuneiformes** (processus cuneiformes) estão presentes em alguns animais de cada lado da base da epiglote, projetando-se dorsalmente. Eles podem estar livres ou fusionados com a cartilagem epiglótica ou aritenóidea.

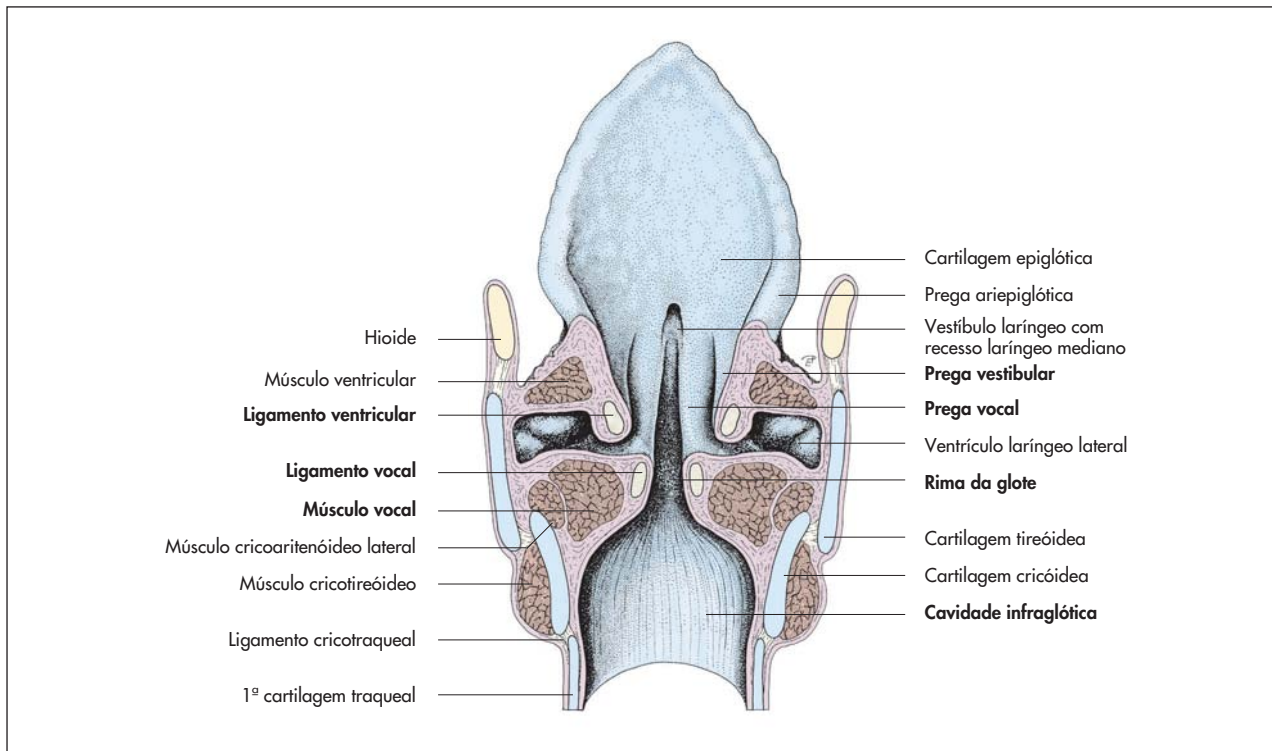


Figura 8-20 Secção dorsal da laringe de um equino (representação esquemática), segundo Budras e Röck, 2004.

Cartilagem tireóidea (cartilago thyroidea)

A cartilagem tireóidea contém **cartilagem hialina**, a qual pode se ossificar com o avançar da idade, e forma as paredes laterais e o assoalho da laringe (Figs. 8-17 e seguintes). Ela possui duas **lâminas** laterais (lamina lateralis dextra e sinistra) e um **corpo** ventral (corpus). Cada lâmina se expande dorsalmente para formar um processo rostral e um processo caudal (cornu rostralis et caudalis). O processo rostral se articula com o osso hioide, e o processo caudal, com a cartilagem cricóidea. No equino, o processo rostral é separado da lâmina por uma **fissura** (fissura thyroidea) (Fig. 8-17).

No equino, a parte ventral da cartilagem tireóidea é reduzida a uma **ponte estreita** rostralmente à qual se fixa o pecíolo da epiglote. O resultado é uma grande incisura no sentido caudal a essa ponte no assoalho da laringe, coberta apenas por tecidos moles, o que propicia um acesso conveniente para a cirurgia laríngea.

Cartilagens aritenóideas (cartilagine arytenoideae)

As cartilagens aritenóideas (Figs. 8-17 e seguintes) são formadas de **cartilagem hialina** e são as únicas **cartilagens laríngeas pares** que se encontram dorsalmente para cobrir a abertura deixada aberta pela lâmina da cartilagem tireóidea, e desse modo formam a maior parte do teto da laringe. Uma pequena **cartilagem interaritenóidea** (cartilago interarytenoidea) hialina pode ser encontrada entre as cartilagens aritenóideas dorsalmente.

As cartilagens aritenóideas apresentam a forma de um triângulo a partir do qual se irradiam três processos: o processo

corniculado, o qual se projeta dorsomedialmente desde o ângulo rostral do triângulo; um processo vocal, ao qual se fixam as pregas vocais, e que se projeta ventralmente para a cavidade laríngea; e um processo muscular, o qual se prolonga lateralmente e propicia fixação para o músculo cricoaritenóideo dorsal. Uma fôvea caudal se articula com a lâmina aritenóidea.

Cartilagem cricóidea (cartilago cricoidea)

A cartilagem cricóidea forma um anel completo na extremidade caudal da laringe (Figs. 8-17 e seguintes). Ela possui o formato de um anel de sinete com uma **lâmina** (lamina) dorsal expandida e um arco ventral mais estreito. A lâmina dorsal se articula com as cartilagens aritenóideas enquanto o arco ventral se articula com os processos caudais da cartilagem tireóidea. O arco ventral é bastante semelhante às cartilagens traqueais que se seguem. Assim como a cartilagem tireóidea, a cartilagem cricóidea é formada de **cartilagem hialina**, a qual também pode se ossificar com a idade.

Cavidade laríngea (cavum laryngis)

A abertura (ádito da laringe) para a **cavidade laríngea** (aditus laryngis) é delimitada pela epiglote, pela **prega ariepiglótica** (plica aryepiglottica) e pelas cartilagens aritenóideas (Fig. 8-20). A abertura laríngea conduz à ampla antecâmara ou **vestíbulo da laringe** (vestibulum laryngis).

A parte média é conhecida como glote e compõe-se das cartilagens aritenóideas pares dorsalmente (pars intercartilagi-

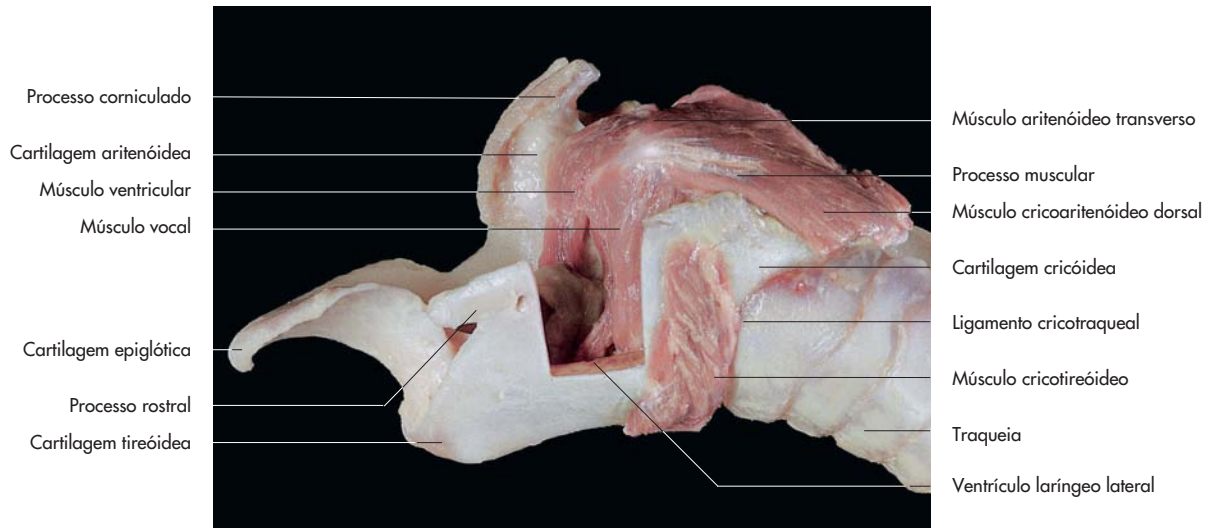


Figura 8-21 Laringe de um equino (cartilagem tireóidea parcialmente removida); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

nea) e pelas pregas vocais pares ventralmente (pars intermembranacea) que formam uma passagem estreita para a faringe denominada **rima da glote** (rima glottidis) (Fig. 8-23). Caudal à glote, o lúmen se torna mais amplo e forma a **cavidade infra-glótica** (cavum infraglotticum), a qual se prolonga até a traqueia.

No equino e no cão, forma-se um **ventrículo laríngeo lateral** (ventriculus laryngis lateralis) de cada lado através da invaginação da mucosa laríngea. A entrada para os ventrículos laterais se localiza entre a prega vestibular rostralmente e a prega vocal caudalmente (Fig. 8-20). No suíno e no equino, um **recesso laríngeo mediano** (recessus laryngis medianus) do assoalho do vestíbulo laríngeo está presente no sentido caudal à epiglote (Fig. 8-20).

No suíno, a prega vocal é dividida em duas partes com um pequeno ventrículo laríngeo lateral entre elas.

Articulações e ligamentos da laringe

Todas as articulações entre as diferentes cartilagens laríngeas são articulações sinoviais, com exceção da articulação entre a epiglote e o restante da laringe. Há também uma articulação sinovial entre a tireoide e as cartilagens tireóideas. A epiglote é unida à cartilagem tireóidea pelas **fibras elásticas** e às cartilagens aritenóideas por **membranas elásticas**.

As articulações sinoviais entre a cartilagem cricóidea e as cartilagens aritenóideas (articulatio cricoarytenoidea) permitem que as cartilagens aritenóideas executem abdução e adução, o que resulta na expansão da rima da glote durante a inspiração e o estreitamento da rima da glote durante a expiração (Fig. 8-23).

Em alguns cavalos, a hemiplegia do **nervo laríngeo recorrente esquerdo** resulta em abdução incompleta da cartilagem aritenóidea esquerda e, portanto, não há abdução suficiente da prega vocal esquerda, o que produz um som de **“ronco”** durante a inspiração (Fig. 8-24). A etiopatogênese dessa condição é desconhecida e resulta em atrofia palpável do músculo cricoaritenóideo dorsal, o abdutor da cartilagem aritenóidea. O ângulo dorsocaudal da cartilagem tireóidea se articula com a lâmina da

cartilagem cricóidea (articulatio cricothyroidea) (Figs. 8-20 e 8-21), e a parte ventrocaudal da cartilagem tireóidea é conectada ao arco ventral da cartilagem cricóidea pelo ligamento cricotireóideo. No equino, o ligamento cricotireóideo cobre a ampla incisura tireóidea caudal e precisa ser dissecado para permitir o acesso à cavidade laríngea durante a cirurgia.

O **ligamento vocal** (ligamentum vocale) se prolonga entre o processo vocal das cartilagens aritenóideas e o corpo da cartilagem tireóidea de cada lado, formando a base da **prega vocal** (plica vocalis) (Fig. 8-20). Em animais com uma prega vestibular há um ligamento vestibular rostral ao ligamento vocal. A laringe se une ao osso basi-hioide rostralmente pela membrana tireo-hióidea e à primeira cartilagem traqueal pelo ligamento cricotraqueal.

Músculos da laringe

Há vários grupos de músculos (Figs. 8-20 e seguintes) relacionados à laringe:

- Músculos extrínsecos que passam entre a face externa da laringe e da faringe, osso hioide, esterno e língua;
- Músculos intrínsecos que passam entre as cartilagens laríngeas.

Os músculos laríngeos extrínsecos compreendem os músculos longos do osso hioide, os quais se originam do esterno e retraem a laringe caudalmente, e os músculos que se originam do aparelho hióideo e retraem a laringe rostralmente. Esses músculos são descritos em detalhes no Capítulo 2. A musculatura intrínseca da laringe consiste em um conjunto de pequenos músculos pares que se unem às cartilagens laríngeas (Figs. 8-20 e seguintes). Eles alargam e estreitam a rima da glote e tensionam e relaxam as pregas vocais (Fig. 8-23). Fazem parte da musculatura intrínseca da laringe:

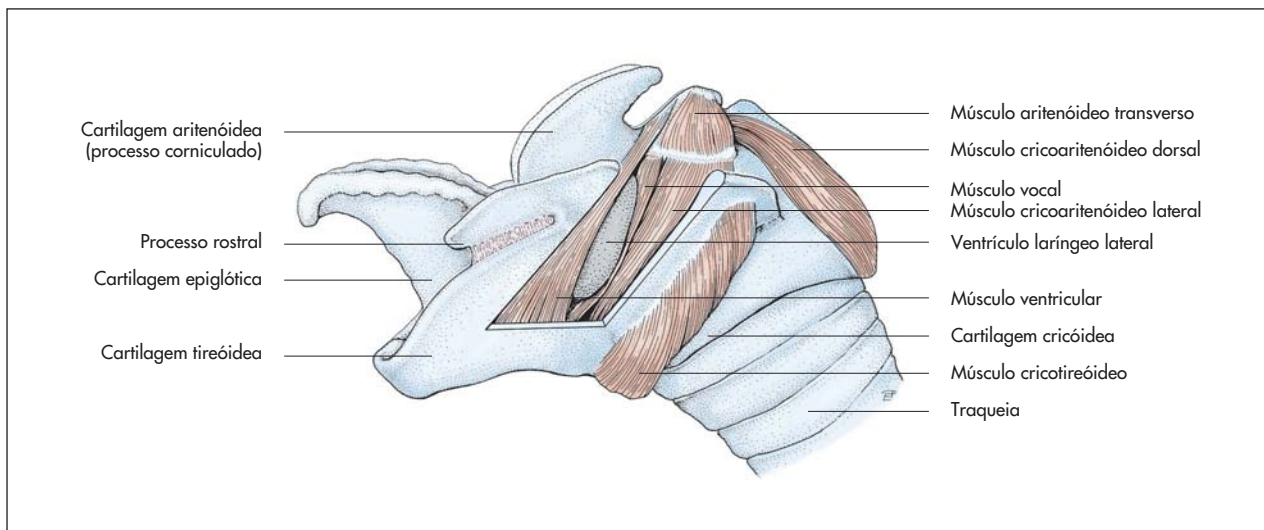


Figura 8-22 Laringe do equino (representação esquemática, cartilagem tireóidea parcialmente removida).

- Músculo cricótireóideo (m. cricothyroideus);
- Músculo cricoaritenóideo dorsal (m. cricoarytenoideus dorsalis);
- Músculo cricoaritenóideo lateral (m. cricoarytenoideus lateralis);
- Músculo aritenóideo transversal (m. arytenoideus transversus);
- Músculo tireoaritenóideo (m. thyroarytenoideus).

O **músculo cricótireóideo** se prolonga entre a face lateral da lâmina tireóidea e o arco cricóideo. Ele é o único músculo laríngeo innervado pelo **nervo laríngeo cranial**, enquanto todos os outros músculos desse grupo são innervados por ramos do **nervo laríngeo (recorrente) caudal**. Sua contração tensiona as pregas vocais.

O **músculo cricoaritenóideo dorsal** é o abdutor principal das pregas vocais, o qual alarga a rima da glote. Ele emerge da face dorsal da lâmina cricóidea, e suas fibras convergem rostralmente até se inserirem no processo muscular das cartilagens aritenóideas.

O **músculo cricoaritenóideo lateral** se prolonga entre o arco cricóideo e o processo muscular das cartilagens aritenóideas. Sua contração estreita a rima do glote.

O **músculo aritenóideo transversal** é um músculo relativamente delgado que conecta os processos musculares de uma cartilagem aritenóidea com sua parte oposta contralateral. Ele é interrompido por uma intersecção tendinosa mediana e realiza a adução de duas cartilagens aritenóideas, estreitando a rima da glote.

O **músculo tireoaritenóideo** emerge da base da epiglote e da cartilagem tireóidea e passa caudodorsalmente até se inserir nos processos muscular e vocal das cartilagens aritenóideas. No equino e no cão, ele é dividido em músculos ventricular e vocal, os quais acompanham as pregas de mesmo nome. Eles aumentam a tensão das pregas vocais e estreitam a rima da glote.

Funções da laringe

Durante a deglutição, a epiglote protege o trato respiratório inferior contra a aspiração de corpos estranhos. Para uma descrição detalhada do mecanismo de deglutição, consulte o Capítulo 7.

A glote se fecha (**expiração**) e se abre (**inspiração**) ritmadamente durante a respiração. O alargamento da glote é sobretudo o resultado da contração dos músculos cricoaritenóideos dorsais; o estreitamento é obtido pela contração dos músculos cricoaritenóideos laterais, ambos innervados pelos nervos laríngeos (recorrentes) caudais. Esses movimentos podem ser visualizados ao se executar uma laringoscopia. A abdução do lado esquerdo é reduzida em um equino com paralisia do nervo laríngeo recorrente esquerdo.

A **oclusão da glote** também ocorre durante a tosse e o espirro: a pressão acumulada contra uma glote fechada permite uma expulsão vigorosa quando o ar é liberado. Oclusão contínua com elevação da pressão intratorácica é usada durante esforço para defecação, micção e parto.

Outra função importante da laringe é a **vocalização**. O ronronar do gato é produzido por contrações rápidas (20 a 30 por segundo) dos músculos vocais, auxiliadas pelo rápido estremecimento do diafragma, o que resulta em vibração das pregas vocais durante a inspiração e a expiração.

Vascularização e inervação da laringe

A laringe é irrigada pelo ramo laríngeo (ramus laryngeus) da **artéria tireóidea cranial** (a. thyroidea cranialis), a qual se prolonga desde a extremidade cranial da **artéria carótida comum** (a. carotis communis). O ramo laríngeo da artéria tireóidea cranial se ramifica para formar um ramo muscular que irriga os músculos laríngeos, e prossegue pela incisura tireóidea para irrigar os músculos vocal e vestibular e a mucosa laríngea.

A laringe é innervada por ramos do **nervo vago**. O **nervo laríngeo cranial** (n. laryngeus cranialis) se ramifica a partir

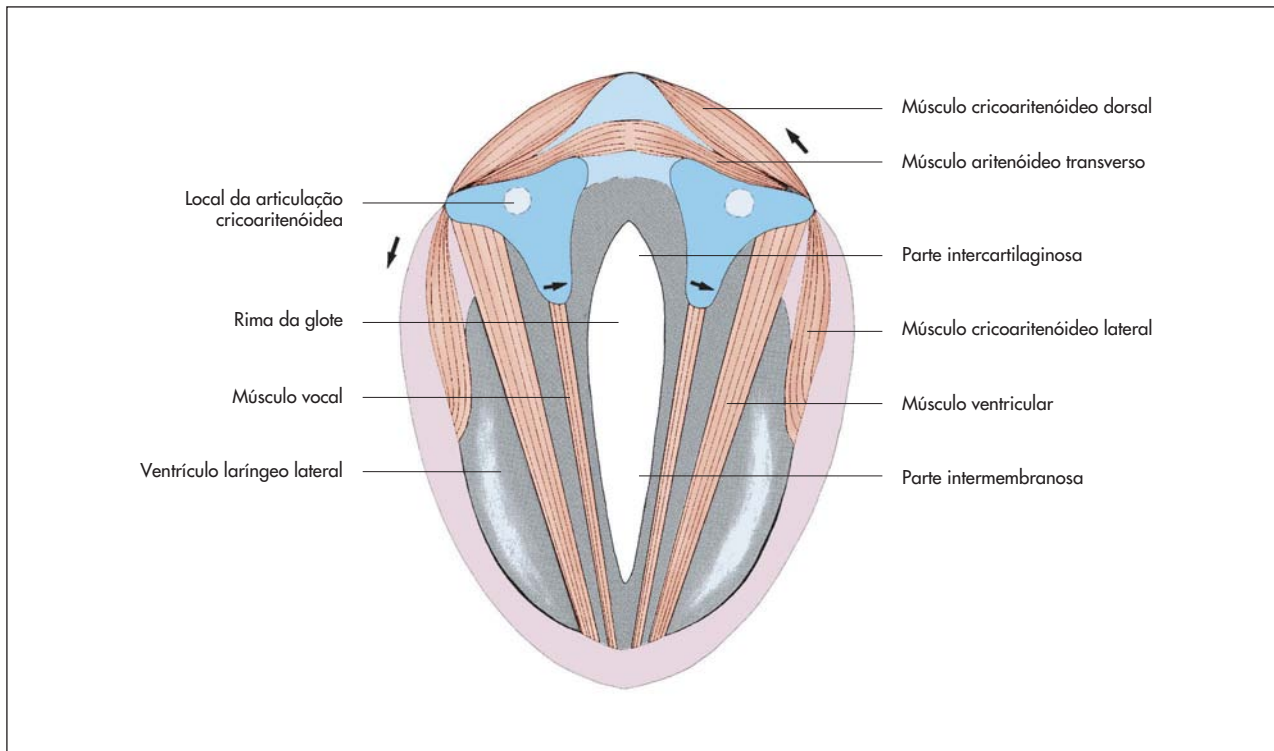


Figura 8-23 Secção transversal da laringe do equino (representação esquemática; as setas indicam o estreitamento e a expansão da rima da glote), segundo Budras e Röck, 2004.

do nervo vago, caudal ao ramo faríngeo na altura do **gânglio distal do vago** (ganglion distale nervi vagi, anteriormente chamado de gânglio nodoso). Esse gânglio não é visível macroscopicamente em todos os indivíduos, mas pode ser encontrado histologicamente.

O **nervo laríngeo cranial** se divide em um ramo externo e outro interno. O ramo externo inerva os constritores da faringe e o músculo cricotireóideo. Em alguns animais, ele se comunica com o nervo laríngeo caudal. O ramo interno passa sobre a incisura tireóidea até o interior da laringe, onde inerva a mucosa. O ramo interno normalmente forma anastomose (ramus communicans) com o nervo laríngeo caudal.

Os **nervos laríngeos caudais** (n. laryngeus caudalis) fornecem a inervação motora a todos os músculos intrínsecos da laringe, exceto ao músculo cricotireóideo. Ele se origina no tórax ao se ramificar do nervo vago. Durante o desenvolvimento embrionário do coração, os nervos laríngeos esquerdo e direito são conduzidos caudalmente para passar ao redor da aorta à esquerda e ao redor da artéria costocervical à direita antes de se voltarem cranialmente para a laringe como os **nervos laríngeos recorrentes** (nn. laryngei recurrentes). Hemiplegia do nervo laríngeo recorrente esquerdo no equino pode estar relacionada a prejuízo mecânico já que esse nervo passa ao redor da aorta.

O **nervo laríngeo (recorrente) caudal** possui importância clínica no equino, já que a **paralisia** (mais comum) do nervo laríngeo recorrente esquerdo resulta em um chiado durante a inspiração do animal afetado. A expressão “ronco” é atribuída a essa condição, e os animais afetados são conhecidos como “**ron-**

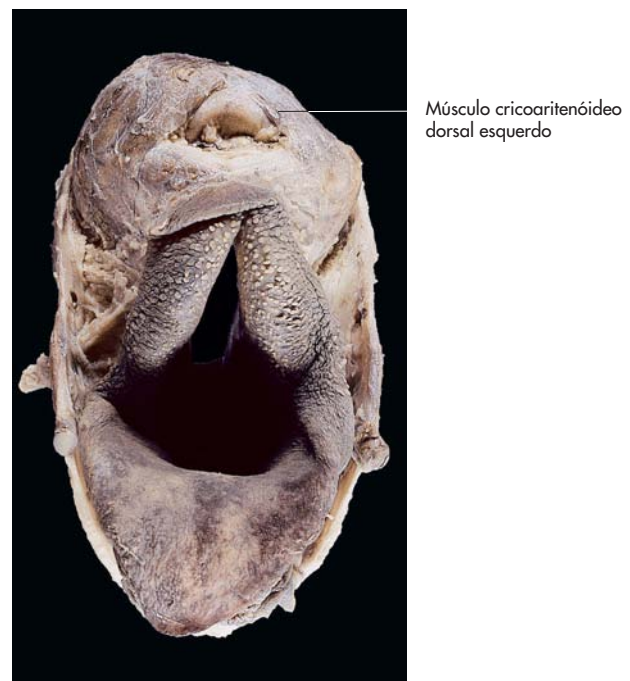


Figura 8-24 Laringe de um equino com hemiplegia do nervo laríngeo recorrente esquerdo (vista rostral); cortesia da Dr^a. Susanne Vrba, Viena.

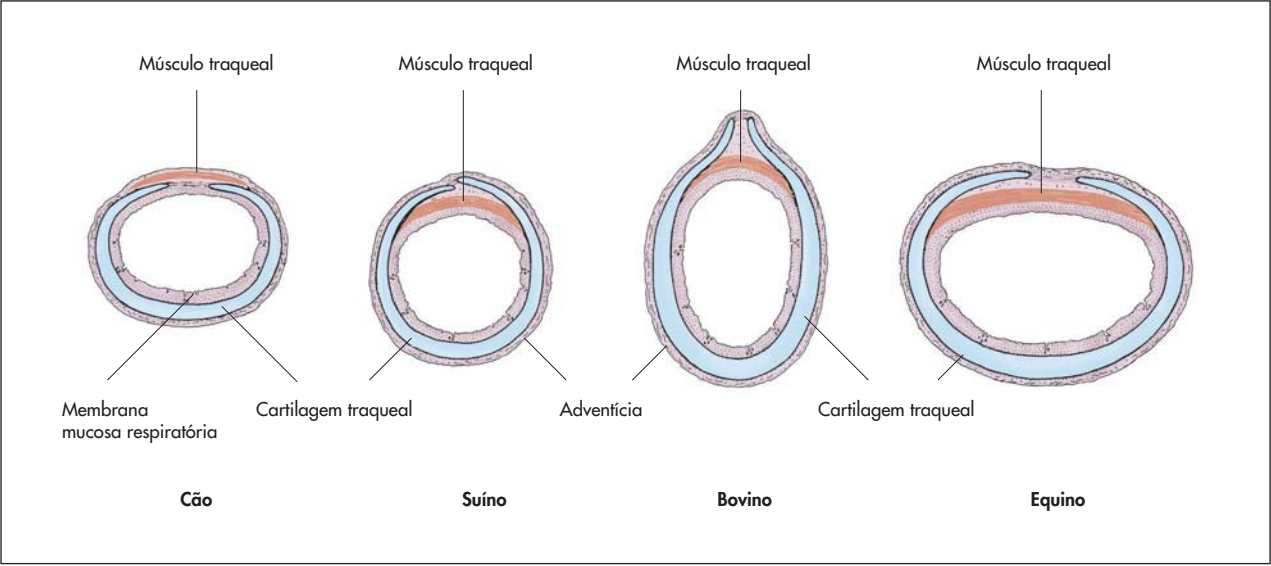


Figura 8-25 Secção transversal da traqueia das diferentes espécies domésticas (representação esquemática).

cadores”. O som é causado pela vibração passiva de uma prega vocal flácida em adução durante o fluxo de ar. A flacidez resulta da paralisia do músculo cricoaritenóideo dorsal, o abdutor da cartilagem aritenóidea e da prega vocal, embora outros músculos também possam estar envolvidos, especialmente em estágios mais avançados da doença. Várias teorias sobre a etiopatogênese da doença foram investigadas. A assimetria quanto à incidência direciona a atenção para as diferenças de trajeto e relações do nervo laríngeo recorrente esquerdo em oposição ao nervo larín-

geo recorrente direito. O nervo esquerdo realiza uma trajetória de alça ao redor do arco aórtico, o que pode causar lesão mecânica ao nervo pela aorta pulsante. A proximidade dos linfonodos traqueobronquiais também pode estar envolvida na etiopatogênese dessa condição, de maneira que a inflamação pode resultar em uma axonopatia distal (Fig. 8-24).

Os **vasos linfáticos** da laringe drenam para os linfonodos retrofaríngeos mediais e cervicais profundos.

Tabela 8-1 Resumo dos lobos pulmonares dos diferentes animais, segundo Ellenberger e Baum, 1943

	Pulmão esquerdo	Pulmão direito
Cão e gato	Lobo cranial (dividido) Lobo caudal	Lobo cranial Lobo médio Lobo caudal Lobo acessório
Suíno	Lobo cranial (dividido) Lobo caudal	Lobo cranial Lobo médio Lobo caudal Lobo acessório
Bovino, caprino e ovino	Lobo cranial (dividido) Lobo caudal	Lobo cranial (dividido) Lobo médio Lobo caudal Lobo acessório
Equino	Lobo cranial Lobo caudal	Lobo cranial Lobo caudal Lobo acessório

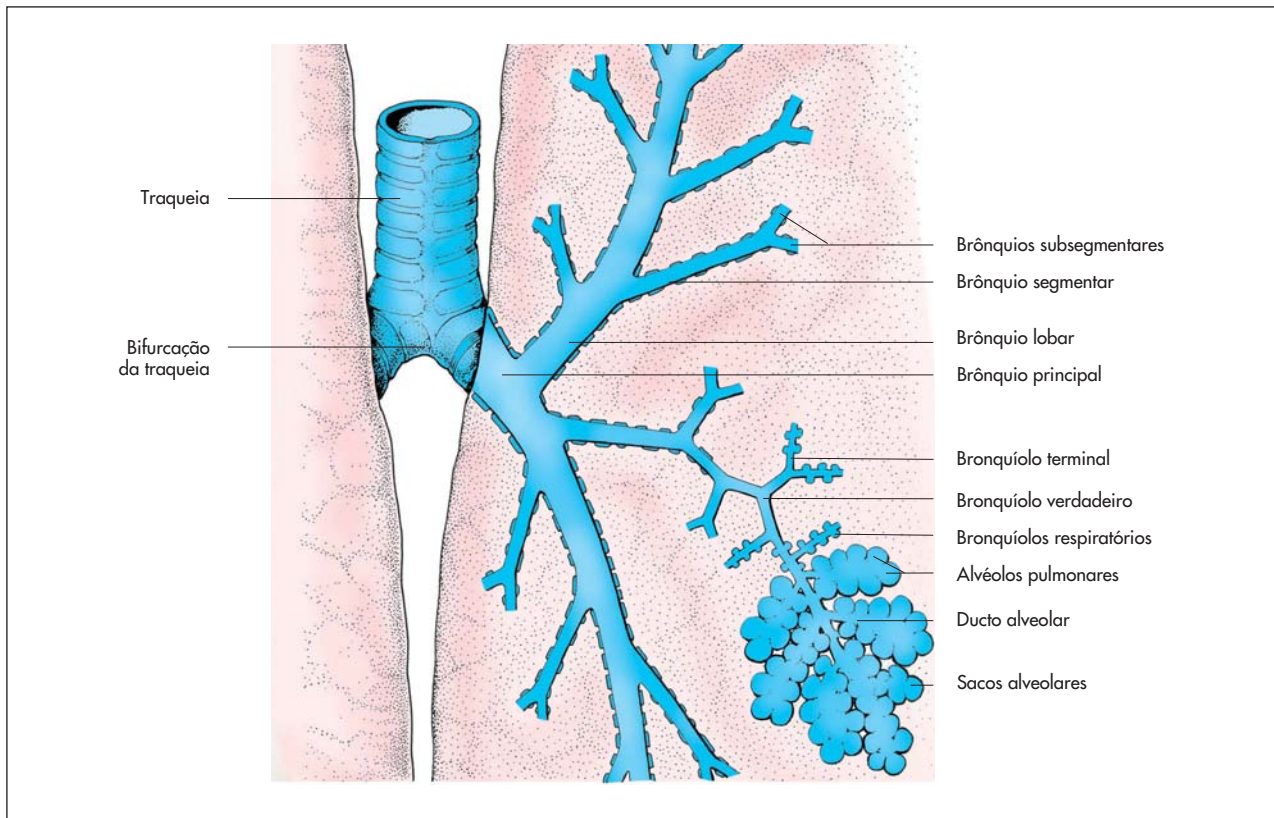


Figura 8-26 Árvore brônquica (representação esquemática).

Traqueia (trachea)

A traqueia se prolonga desde a cartilagem cricóidea da laringe até sua bifurcação. Ela compõe-se de uma série de cartilagens hialinas em forma de “C” conectadas por ligamentos. A **quantidade de cartilagens traqueais** varia também entre indivíduos:

- Equino: 48-60
- Bovino: 48-60
- Ovino: 48-60
- Caprino: 48-60
- Suíno: 29-36
- Cão: 42-46
- Gato: 38-43

As **cartilagens traqueais** se abrem dorsalmente e apresentam formas diferentes em cada espécie doméstica (Fig. 8-25). O espaço que surge quando essas cartilagens não se encontram dorsalmente é coberto pelo **músculo traqueal** transverso e por tecido conectivo. Os anéis resultantes são unidos na direção longitudinal por faixas de **tecido fibroelástico**.

A traqueia é revestida por **mucosa respiratória** com um epitélio ciliado pseudoestratificado e apresenta glândulas secretoras de muco em toda a sua extensão. A camada externa compõe-se de adventícia no pescoço e de serosa no tórax. A adventícia consiste em tecido conectivo frouxo, o qual conecta a

traqueia aos órgãos vizinhos. Os nervos laríngeos caudais passam dentro da adventícia traqueal.

A traqueia se prolonga a partir da laringe, passa pelo espaço visceral do pescoço ventral à coluna cervical e ao músculo longo do colo até chegar na abertura torácica. Ela prossegue para sua bifurcação dorsal até a base do coração e na altura do 5^a espaço intercostal. Em ruminantes e no suíno, emerge um brônquio traqueal separado proximal à bifurcação da traqueia que ventila o lobo cranial do pulmão direito presente nessas espécies.

A **parte cervical da traqueia** mantém uma posição mediana em relação ao esôfago, dependendo da localização. Ventralmente, ela se conecta aos longos músculos hióideos. A artéria carótida comum e o tronco vagossimpático passam por suas superfícies laterais.

Pulmão (pulmo)

O **pulmão direito** e o **pulmão esquerdo** são basicamente semelhantes e se conectam um ao outro na bifurcação da traqueia. Eles são órgãos elásticos preenchidos com ar dotados de uma textura suave e esponjosa. A cor depende do teor sanguíneo: desde rosa pálido até alaranjado em animais que foram exangüinados, mas vermelho escuro quando cheios de sangue. Os pulmões ocupam a maior parte da cavidade torácica e cada um deles é invaginado no saco pleural correspondente. Uma cavidade estreita preenchida com líquido está presente entre a **pleura visceral (pleura pulmonalis)** e a **pleura parietal**, a qual serve para

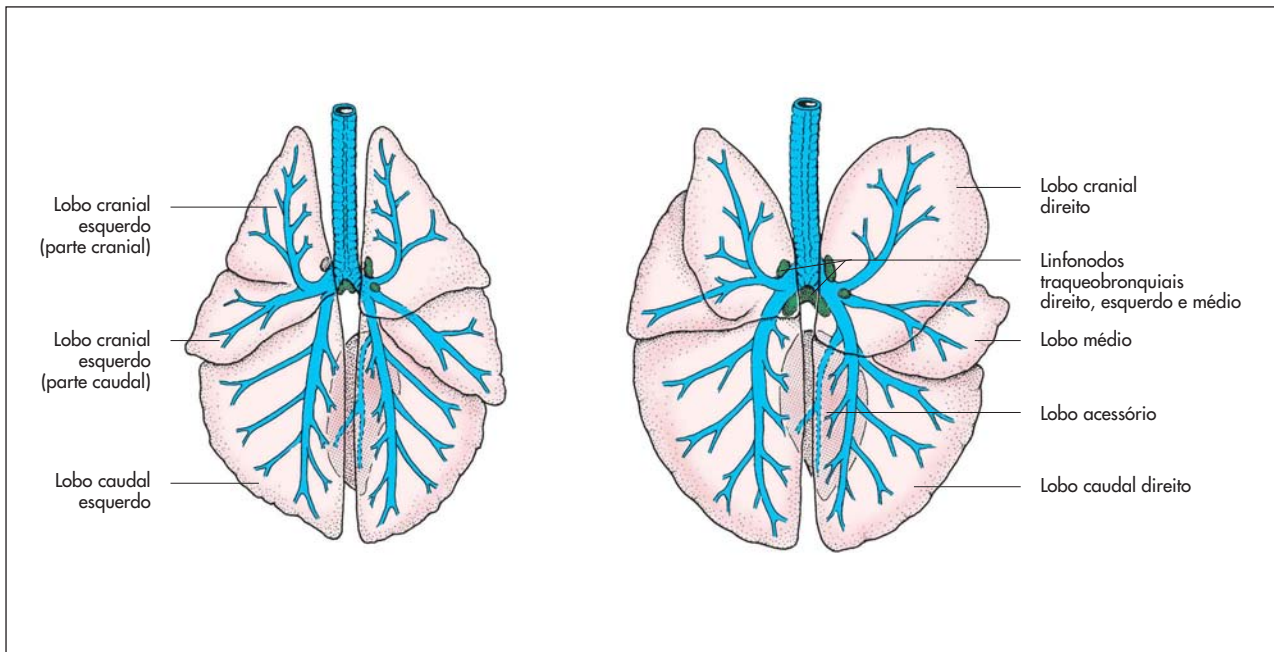


Figura 8-27 Lobos pulmonares, árvore brônquica e linfonodos do gato (esquerda) e do cão (direita) (representação esquemática, vista dorsal), segundo Ghetie, 1958.

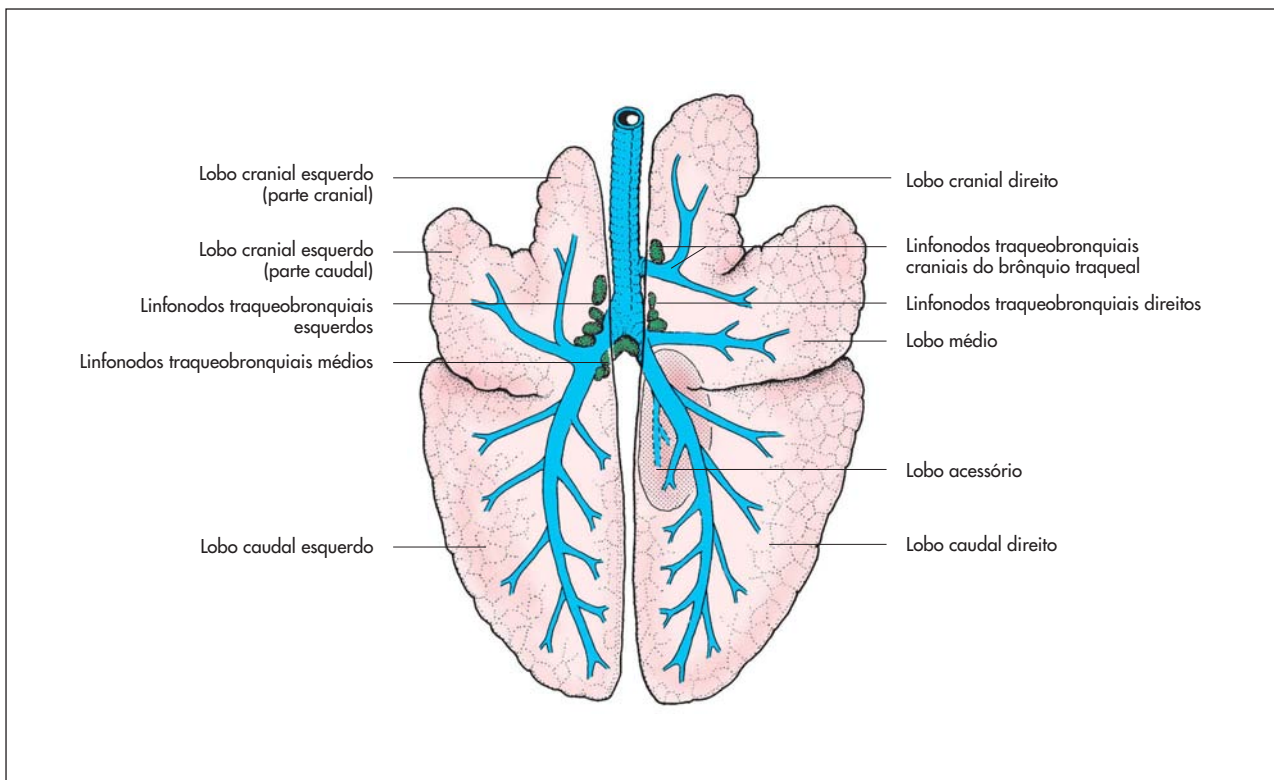


Figura 8-28 Lobos pulmonares, árvore brônquica e linfonodos do suíno (representação esquemática, vista dorsal), segundo Ghetie, 1958.

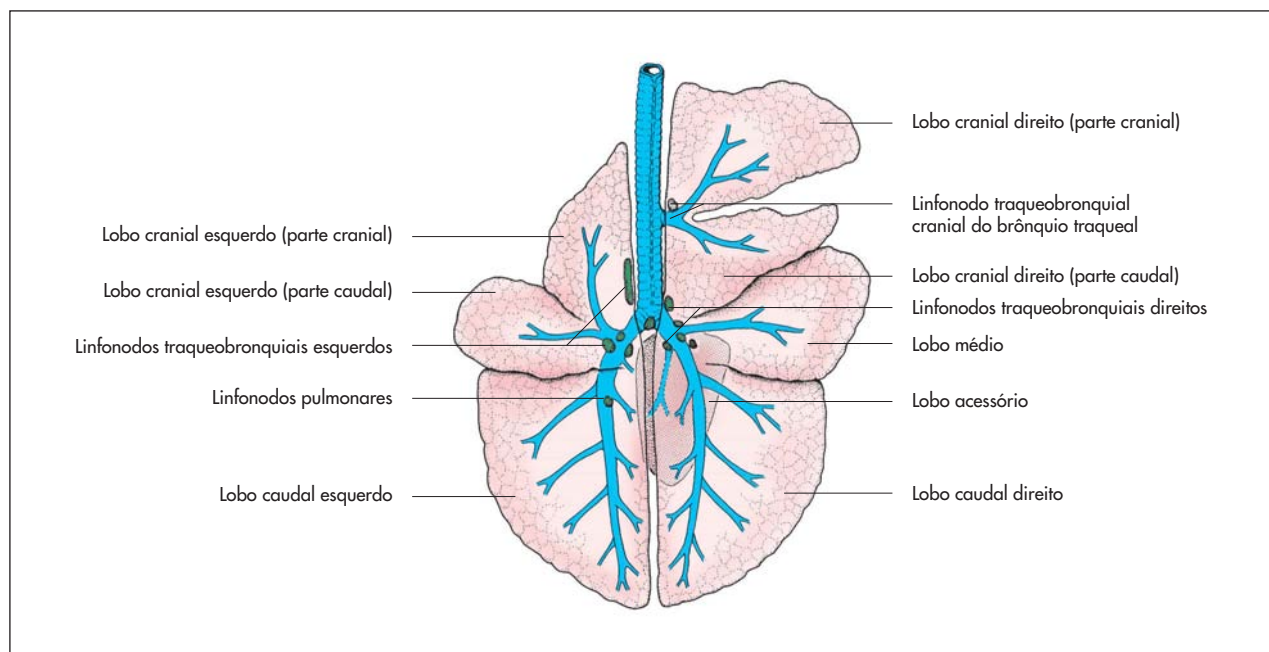


Figura 8-29 Lobos pulmonares, árvore brônquica e linfonodos do bovino (representação esquemática, vista dorsal), segundo Ghetie, 1958.

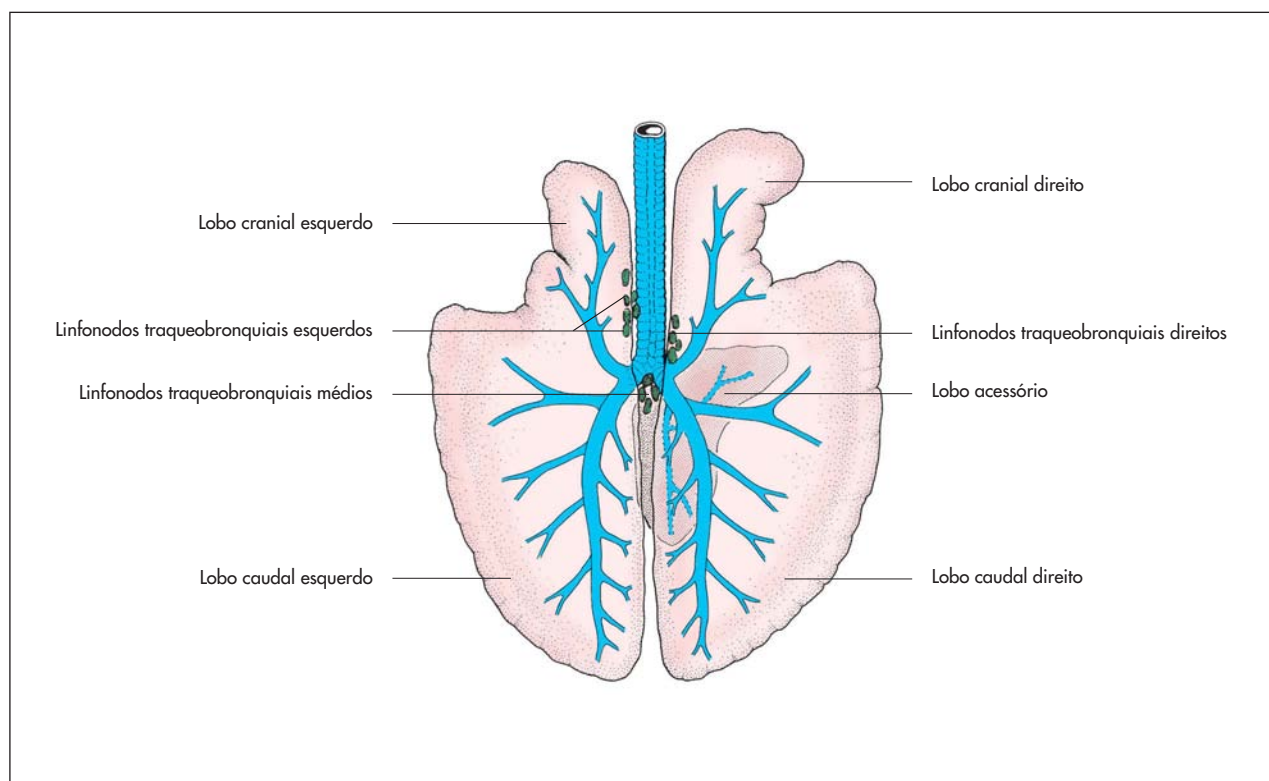


Figura 8-30 Lobos pulmonares, árvore brônquica e linfonodos do equino (representação esquemática, vista dorsal), segundo Ghetie, 1958.

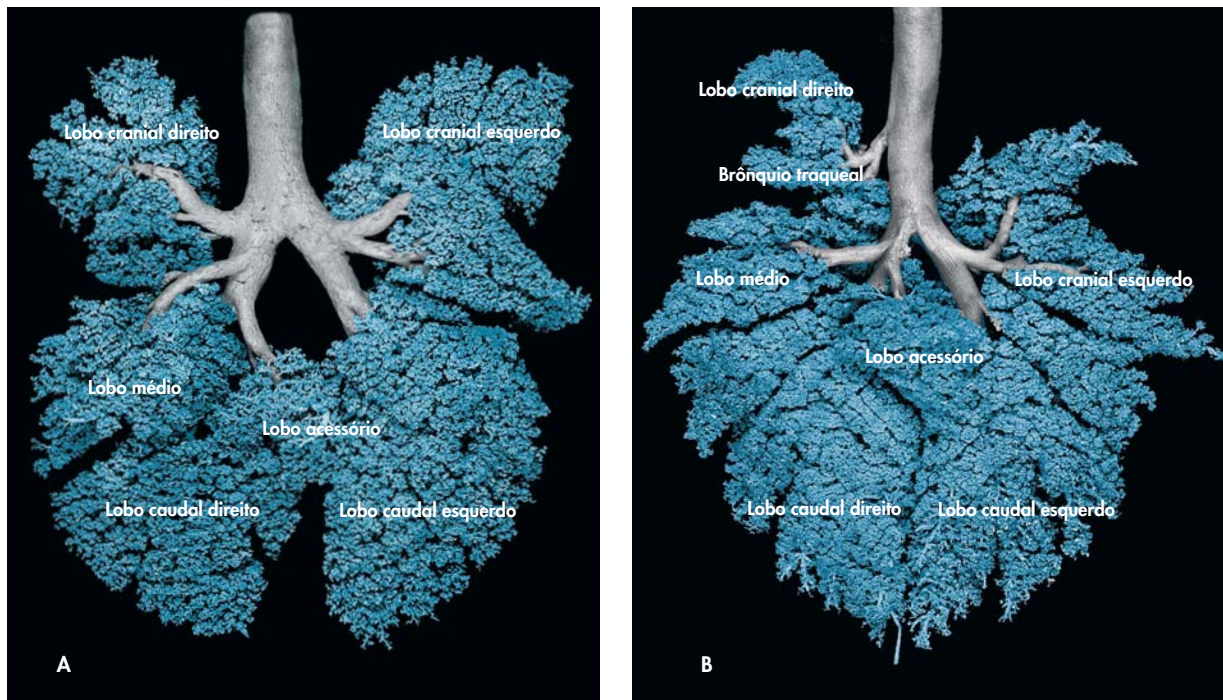


Figura 8-31 Traqueia e árvore brônquica de um cão (A) e de um suíno (B) (vista ventral, preparado de corrosão), preparação realizada por H. Dier, Viena.

reduzir o atrito durante a respiração. Cada pulmão possui uma **face costal** (facies costalis) convexa adjacente à parede torácica, uma **face mediastinal** (facies mediastinalis) em direção ao mediastino, e uma **face diafragmática** (facies diaphragmatica), a qual se posiciona em oposição à face do diafragma.

Dorsalmente, as faces mediastinal e costal se encontram na **margem dorsal** (margo dorsalis seu obtusus), a qual é arredondada e espessa e ocupa o espaço em forma de vala entre as costelas e as vértebras. Ventralmente, essas faces se encontram na **margem ventral** (margo ventralis seu acutus), a qual é fina e recua sobre o coração para formar a **incisura cardíaca** (incisura cardiaca), a qual permite que o pericárdio entre em contato com a parede torácica lateral.

A face diafragmática se encontra com a face dorsal na **margem basal** (margo basalis), e com a face mediastinal na **margem mediastinal** (margo mediastinalis). O ápice do pulmão se prolonga cranialmente, em conjunto com a cúpula pleural, pela abertura torácica até a porção visceral do pescoço.

A área de cada pulmão que recebe o brônquio principal, acompanhado pelos **vasos pulmonares** (artéria e veia pulmonares, artéria e veia brônquicas, vasos linfáticos) e **nervos** é conhecida como **raiz do pulmão** (radix pulmonis) ou **hilo pulmonar**.

Os pulmões são mantidos no lugar devido à sua fixação à traqueia, aos vasos sanguíneos, ao mediastino e à pleura, a qual emite o ligamento pulmonar dorsomedialmente para conectar os pulmões com o mediastino e o diafragma.

Estrutura dos pulmões

Os pulmões compõem-se de **parênquima** e **interstício** (estroma). O parênquima pulmonar é o órgão em que o oxigênio da

atmosfera e o dióxido de carbono do sangue são trocados. Ele compreende os bronquíolos e seus ramos, e os alvéolos pulmonares terminais. O interstício compõe-se de tecido mole elástico e colágeno, onde se inserem glândulas mistas, fibras musculares lisas, fibras nervosas, vasos sanguíneos e linfáticos.

As **faces dos pulmões** são cobertas pela pleura pulmonar. Sob a pleura, uma cápsula fibrosa envolve o órgão e forma septos entre os lóbulos, os quais são mais (no bovino) ou menos (no equino) distintos, dependendo da espécie. A **elasticidade** do tecido intersticial é responsável pela capacidade do pulmão de se expandir com a inspiração e de se comprimir com a expiração. A perda dessa elasticidade, que ocorre naturalmente com o envelhecimento, além de determinadas condições patológicas, reduz a eficácia respiratória. No equino, por exemplo, a **doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)** causa enfisema pulmonar, que provoca o rompimento das fibras do interstício.

Animais profundamente afetados pela doença expiram com dificuldade (“resfôlego”), e a respiração deve ser auxiliada pela contração da musculatura abdominal. Em casos avançados, essa condição leva à formação de um sulco visível entre a aponeurose e a parte muscular do músculo abdominal oblíquo externo.

Árvore brônquica (arbor bronchialis)

Os brônquios se dividem nos pulmões de forma **dicotômica** ou **tricotômica**, sendo que cada nova geração apresenta um diâmetro menor e, desse modo, formam a árvore brônquica (Fig. 8-26). A árvore brônquica pode ser dividida em duas partes, conforme seu funcionamento:

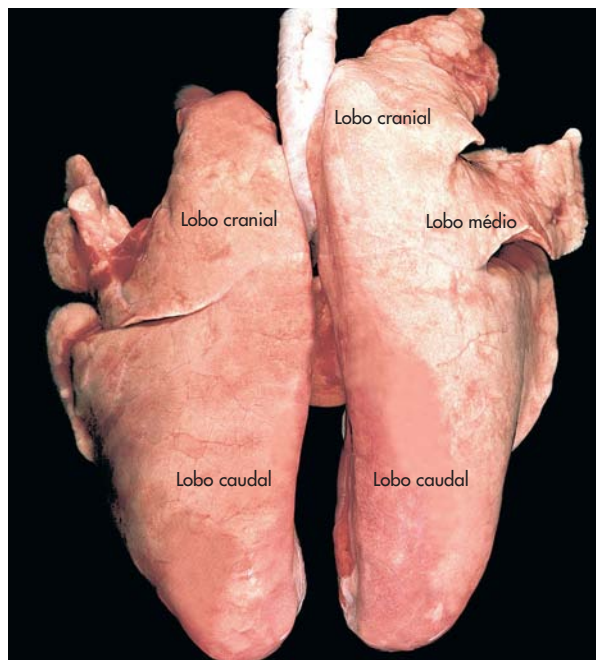


Figura 8-32 Pulmões de um suíno (vista dorsal); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

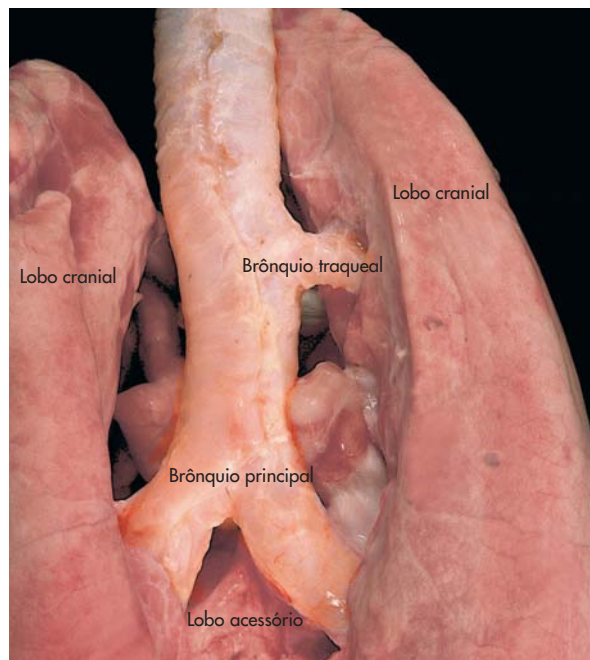


Figura 8-33 Pulmões de um suíno com brônquio traqueal (vista dorsal); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

- **Vias respiratórias:**
 - Brônquios principais (bronchi principales);
 - Brônquios lobares (bronchi lobares);
 - Brônquios segmentares (bronchi segmentales);
 - Brônquios subsegmentares (bronchi subsegmentales);
 - Bronquíolos verdadeiros e bronquíolos terminais (bronchioli veri et bronchioli terminales);
- **Locais de troca gasosa com os pulmões:**
 - Bronquíolos respiratórios (bronchioli respiratorii);
 - Ductos alveolares (ductus alveolares);
 - Sacos alveolares (sacculi alveolares);
 - Alvéolos pulmonares (alveoli pulmonis).

A árvore brônquica se inicia com a bifurcação da traqueia pela formação dos **brônquios principais direito e esquerdo** (bronchus principalis dexter et sinister). Cada brônquio principal se divide em **brônquios lobares** (bronchi lobares), os quais abastecem os diversos lobos dos pulmões e são denominados conforme o lobo ao qual se referem. Dentro do lobo, os brônquios lobares se dividem em **brônquios segmentares** (bronchi segmentales).

Os brônquios segmentares e o tecido pulmonar que eles ventilam são denominados **segmentos broncopulmonares** (segmenta bronchopulmonalia). Esses segmentos apresentam forma de cone, sendo que o ápice do cone se volta para a raiz pulmonar e a base se situa próxima à superfície livre do pulmão. O **interior de todos os brônquios** é revestido pela **mucosa respiratória**; a parede contém glândulas mistas, fibras musculares lisas e cartilagem hialina (Figs. 8-34 e 8-35). Ao contrário dos brônquios segmentares, as paredes dos bronquíolos seguintes **não contêm glândulas e não são sustentadas por elementos cartilaginosos**

hialinos, mas ainda possuem fibras musculares e também são revestidas por mucosa respiratória.

A última geração sem células alveolares pulmonares em seus segmentos na parede são os **bronquíolos verdadeiros** (bronchioli veri), os quais se ramificam para formar os **bronquíolos terminais**.

Os bronquíolos terminais se dividem em **bronquíolos respiratórios**, os quais contêm poucas células alveolares pulmonares em suas paredes. Os bronquíolos respiratórios se dividem em secundários e terciários antes de serem seguidos pelos ductos alveolares, os quais são completamente cercados por alvéolos. Os **ductos alveolares** terminam nos **sacos alveolares** (Fig. 8-36). Os bronquíolos respiratórios, os ductos alveolares, seus sacos e os alvéolos pulmonares realizam a **interface entre ar e sangue** por meio da qual ocorre a **troca de gases**. Durante a ramificação, o epitélio respiratório se torna cada vez mais delgado e finalmente é substituído por uma camada única de células escamosas alveolares. Os **alvéolos pulmonares** são revestidos por uma camada simples de **pneumócitos (tipo I e tipo II)**, com uma membrana basal subjacente e são envoltos por uma densa rede de capilares. Os alvéolos e os capilares que os cercam formam a **barreira hematoalveolar** (para uma descrição mais detalhada da estrutura microscópica do pulmão, consulte obras sobre histologia).

Lobos pulmonares (lobi pulmonis)

Os lobos do pulmão são definidos pela ramificação da árvore brônquica. Cada **brônquio** lobar abastece seu **próprio lobo**, que segue a mesma denominação: por exemplo, brônquio cranial – lobo cranial; brônquio acessório – lobo acessório.

De acordo com esse sistema, o pulmão esquerdo é dividido em um **lobo cranial** (lobus cranialis) e um **lobo caudal**

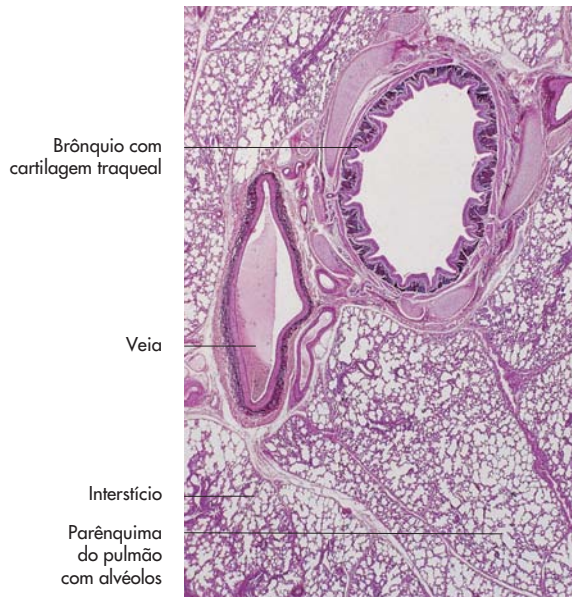


Figura 8-34 Corte histológico do pulmão com brônquio, veia, parênquima e interstício.

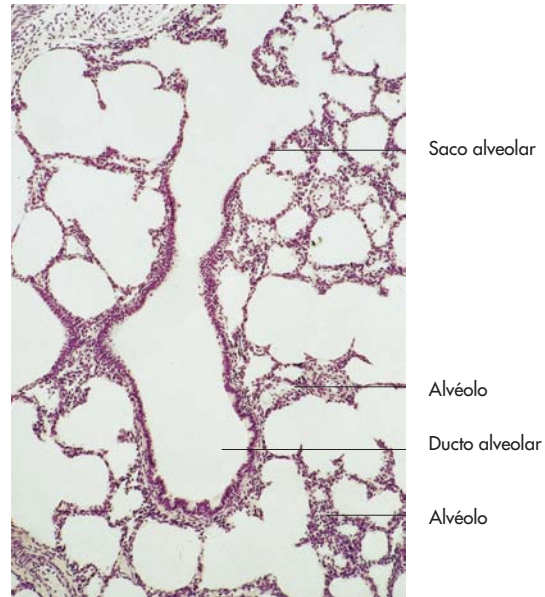


Figura 8-35 Corte histológico do pulmão com alvéolos pulmonares.

(lobus caudalis). Além dos lobos cranial e caudal, o pulmão direito possui um **lobo médio** (lobus medius) e um **lobo acessório** (lobus accessorius). Em algumas espécies, os lobos craniais subdividem-se também em partes cranial e caudal. A divisão dos pulmões em lobos dos diferentes mamíferos domésticos consta na Tabela 8-1 e nas Figuras 8-27 e seguintes.

O **lobo acessório** ocupa o **recesso mediastinal** (recessus mediastini), o qual se situa entre o mediastino, a veia cava caudal e sua rede mesovascular (plica venae cavae) à direita, o pericárdio cranialmente e o diafragma caudalmente. No cão e no gato, parte do lobo acessório se situa fora do recesso mediastinal. Em ruminantes e no suíno, o lobo cranial direito é ventilado pelo **brônquio traqueal**, o qual emerge independentemente da traqueia cranial à sua bifurcação (Figs. 8-28, 8-29 e 8-33).

A identificação dos pulmões de espécies individuais é baseada, mais convenientemente, no grau de divisão em lobos e de sua formação. Os pulmões de ruminantes e do suíno são ostensivamente lobados e lobulados. Externamente, os pulmões do equino apresentam quase nenhuma lobação e fraca lobulação. Os pulmões dos carnívoros apresentam fissuras profundas devido à quantidade de lobos, mas apresentam pouca evidência externa de lobulação.

Vasos sanguíneos

As artérias pulmonares conduzem sangue não oxigenado do ventrículo direito do coração para os pulmões para a troca gasosa. As veias pulmonares devolvem sangue oxigenado do átrio esquerdo para o coração.

Outro suprimento nutricional de sangue é realizado pela artéria e pela veia broncoesofágicas. O tronco pulmonar e seus ramos, as artérias pulmonares, são as únicas artérias no corpo que transportam sangue venoso. Seus ramos seguem a árvore brônquica na direção do órgão até alcançarem os alvéolos pulmo-

nares, ao redor dos quais formam uma rede capilar densa. Cada alvéolo é cercado por cerca de dez alças capilares. Parte desses capilares se encontra em perfusão permanente, enquanto outros sofrem perfusão quando aumenta a demanda por oxigênio.

Os ramos das veias pulmonares nem sempre acompanham a árvore brônquica e seguem suas trajetórias individualmente.

Linfonodos

A linfa proveniente dos pulmões drena para os linfonodos traqueobronquiais, os quais se localizam ao redor da bifurcação traqueal (Figs. 8-27 e seguintes). Conforme sua localização, eles podem ser agrupados em **linfonodos esquerdos, médios e direitos**. Em espécies com um brônquio traqueal, há também linfonodos traqueobronquiais craniais. O bovino possui **linfonodos pulmonares adicionais** localizados na extensão dos brônquios principais. A partir desses locais, a linfa é drenada pelos linfonodos mediastinais até o ducto torácico.

Inervação

O pulmão recebe **nervos parassimpáticos e simpáticos** de um plexo pulmonar dentro do mediastino. As fibras simpáticas dos **gânglios cervicais caudais** e mediais se irradiam no mediastino, onde se unem com as fibras parassimpáticas do vago para formar o **plexo cardíaco** na base do coração; o plexo cardíaco distribui as fibras nervosas para o plexo pulmonar. Fibras eferentes abastecem as glândulas brônquicas, os músculos e os vasos sanguíneos, enquanto as fibras aferentes se originam da mucosa e de receptores de estiramento.

Expressões clínicas relacionadas ao sistema respiratório: rinite, sinusite, laringite, laringoscopia, laringotomia, traqueotomia, bronquite, broncoscopia, broncografia, pneumonia, pleurite, etc.

Sistema Urinário (Systema Urinarium)

H. E. König, J. Maierl e H.-G. Liebich

9

Os órgãos urinários estão intimamente relacionados aos órgãos reprodutores no que diz respeito ao desenvolvimento embrionário e à topografia anatômica. Eles também compartilham segmentos terminais comuns, situados na cavidade pélvica. Portanto, os dois conjuntos de órgãos costumam ser descritos sob uma única rubrica, o **aparelho urogenital** (apparatus urogenitalis).

Os **órgãos urinários** (organa urinaria) são os **rins** (renes), **ureteres**, **vesícula ou bexiga urinária** (vesica urinaria) e **uretra**. Os rins pares produzem urina a partir do sistema circulatório por meio de filtração, secreção, reabsorção e concentração. Os

ureteres transportam a urina desde os rins até a vesícula urinária, onde ela é armazenada até sua eliminação pela uretra.

Rim (nephros, ren)

A função principal do rim é manter a composição dos líquidos corporais dentro do âmbito fisiológico. Ele remove produtos finais do metabolismo e excreta substâncias do sangue pela filtração do plasma, inicialmente obtendo um grande volume de líquido

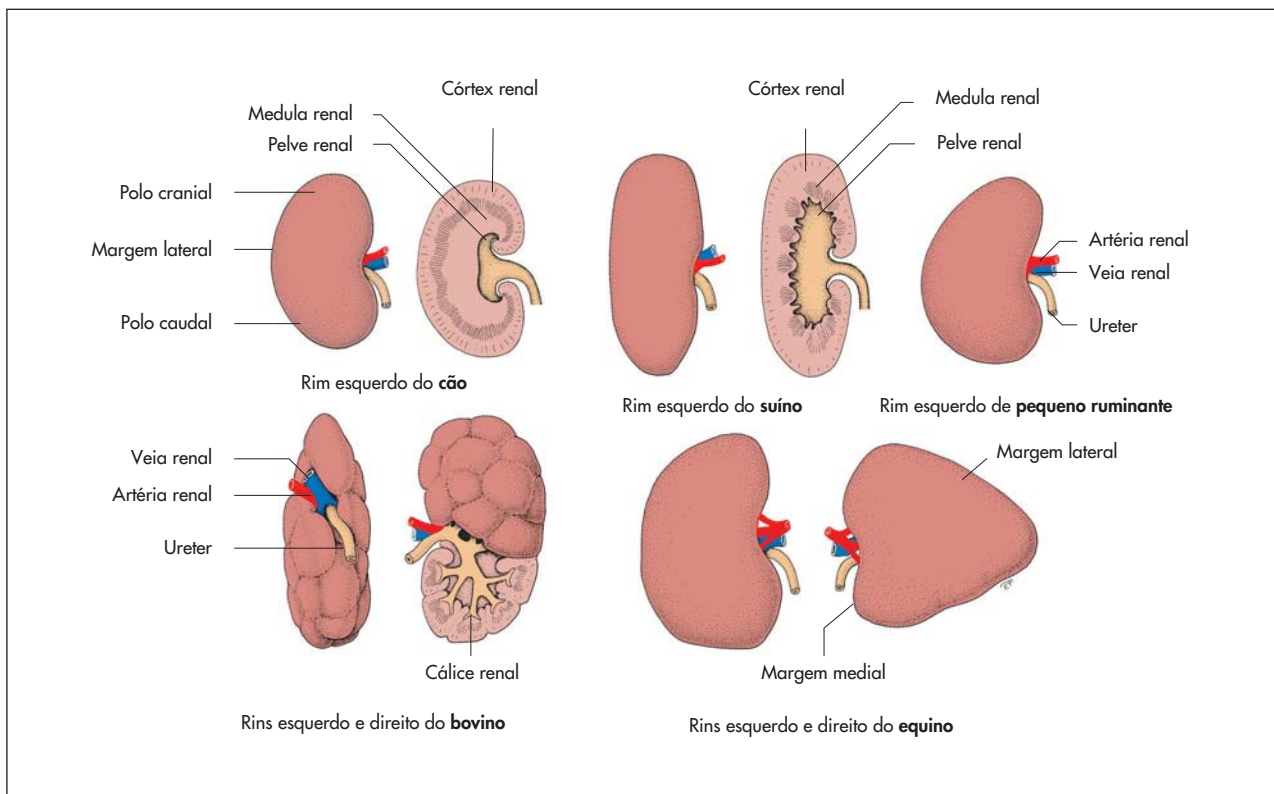


Figura 9-1 Rins dos mamíferos domésticos com pelve renal, ureter e artéria e veia renais (representação esquemática).

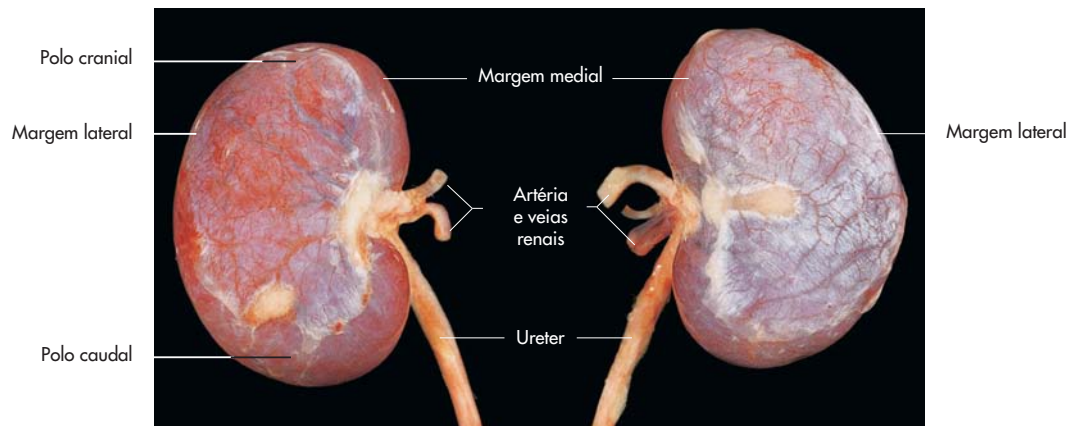


Figura 9-2 Rins esquerdo e direito de um cão com cápsula renal (vista dorsal).

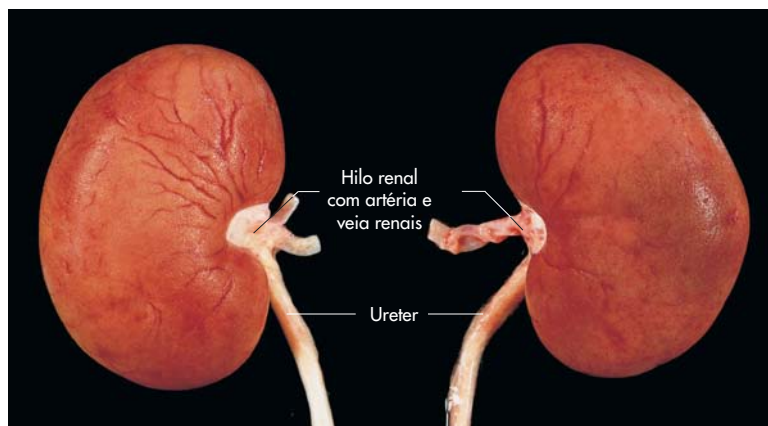


Figura 9-3 Rins esquerdo e direito de um cão com cápsula renal removida (vista dorsal).



Figura 9-4 Secção equatorial do rim unipiramidal liso de um cão.

dos, o ultrafiltrado, que também é chamado de **urina primária**. O **ultrafiltrado** é isosmótico e isotônico, contendo essencialmente as mesmas substâncias que o plasma, com exceção das moléculas de proteína com peso molecular elevado. O ultrafiltrado é sujeito a um novo processamento mediante o qual substâncias úteis (p. ex., água, glicose, eletrólitos e aminoácidos) são reabsorvidas de forma seletiva e substâncias desnecessárias são concentradas para eliminação. O produto final desses processamentos é a **urina secundária**, que apresenta apenas 1-2% do volume da urina primária. Em cães de grande porte, 1.000 a 2.000 litros de sangue atravessam o rim diariamente, dos quais 200 a 300 litros são filtrados como urina primária, e então reduzidos por processos de reabsorção para 1 a 2 litros que são eliminados.

Os rins também possuem **funções endócrinas**. Eles produzem o hormônio renina, que converte a proteína plasmática angiotensinógena em angiotensina I. No rim, a enzima de conversão transforma angiotensina I em angiotensina II, a qual causa constrição arterial, aumentando a pressão sanguínea. A bradicinina é outro hormônio produzido pelos rins, e causa dilatação dos vasos sanguíneos. A eritropoietina, produzida pelos rins, intensifica a eritropoiese.

Localização dos rins

Os rins são estruturas pares que se situam retroperitonealmente comprimidos contra a parede abdominal dorsal dos dois lados da coluna vertebral. Eles se situam predominantemente na região lombar, mas se projetam cranialmente sob as últimas costelas para a parte intratorácica do abdome. Sua posição muda em metade da extensão de uma vértebra com o movimento do diafragma.

Nos mamíferos domésticos, com exceção do suíno, o **rim direito** se situa mais cranialmente que o esquerdo e seu polo cranial faz contato com o processo caudado do fígado e com o lobo hepático direito. Ele se posiciona em uma **fossa do fígado** (impressio renalis), a qual ajuda a limitar sua movimentação. O **rim esquerdo** possui maior mobilidade, já que não há uma impressão equivalente no fígado. Nos ruminantes, o tamanho considerável do rúmen empurra o rim esquerdo em direção à metade direita do abdome, onde ele é suspenso pelo longo e móvel mesonefro, caudal ao rim direito. Cada rim é envolto em tecido adiposo, o qual o protege contra a pressão dos órgãos vizinhos.

Forma dos rins

Os rins são órgãos de cor pardoavermelhada, cuja forma varia consideravelmente entre os mamíferos domésticos (Figs. 9-1 e seguintes). A forma básica se assemelha a um **feijão** como ocorre no cão, no gato, no ovino e no caprino. Os rins do suíno são mais achatados, o rim direito do equino possui forma de **coração**, enquanto o rim esquerdo apresenta forma intermediária entre um grão de feijão e uma **pirâmide**. O rim bovino possui uma forma **oval irregular** e sua superfície apresenta fissuras que dividem o órgão em diversos lobos. Os rins dos outros mamíferos domésticos possuem uma superfície lisa. Uma separação completa dos lobos renais é encontrada em determinadas espécies marinhas, cujos rins se assemelham a um cacho de uvas.

O rim pode ser descrito em termos de suas faces dorsal e ventral, margens lateral e medial, e polos ou extremidades cranial e caudal. A margem medial do rim possui uma depressão que forma o **hilo renal** (hilus renalis), por onde a origem dilata-

da do ureter, a **pelve renal** (pelvis renalis), deixa o rim, e vasos e nervos renais (Figs. 9-1 e seguintes) o penetram.

Estrutura do rim

O parênquima renal é envolvido por uma **cápsula fibrosa** resistente, a qual o adentra na face medial do rim para revestir as paredes do seio renal. Essa cápsula pode ser facilmente removida de um rim saudável durante o exame *post-mortem*, mas se adere a ele depois que o tecido foi marcado por doenças.

O parênquima do rim é visível (Figs. 9-4, 9-11 e 9-12) e pode ser dividido em:

- **Córtex renal** (cortex renis) com:
 - Zona periférica (zona peripherica);
 - Zona justamedular (zona juxtamedullaris);
- **Medula renal** (medulla renis) com:
 - Zona externa;
 - Zona interna.

O **córtex renal** é pardoavermelhado e possui uma aparência granular fina. O córtex é recortado em **lóbulos corticais** (lobuli corticales) por linhas radiadas, as quais identificam o caminho das **artérias radiadas** (aa. radiatae).

A **medula renal** compõe-se de uma **zona externa** escura e uma **zona interna** mais pálida, a qual possui estrias radiadas e se projeta até o **seio renal** (Figs. 9-11 e 9-12).

Durante o desenvolvimento embrionário, todos os mamíferos atravessam um estágio no qual os rins apresentam uma estrutura multilobular, embora na maioria das espécies a quantidade de lobos se reduza consideravelmente pela fusão de lobos individuais. O grau de fusão varia conforme a espécie.

No bovino e no suíno, a medula e seu córtex associado se dividem em **lobos piramidais**.* O ápice de cada lobo se volta para o seio renal e forma uma papila, a qual se encaixa no **cálice renal** (calix) no seio renal ou no ureter. Os rins que retêm essa estrutura recebem a denominação **multipiramidal** ou **multilobado**. Embora o rim do suíno apresente uma superfície lisa, no bovino a organização multipiramidal do rim é revelada pelas fendas que penetram o órgão entre os diferentes lobos da superfície.**

No cão, no equino e no ovino, todos os lobos se fundem para formar uma única massa medular envolvida por uma concha cortical contínua. A fusão une as papilas em uma **crista renal** (crista renalis) comum (Fig. 9-4). Mesmo nessa **categoria unipiramidal** de rim, há evidências de sua origem complexa: no

* N. de R.T. As pirâmides renais são formadas de medula cuja base está em contato e envolvida pelo córtex, e seu ápice forma uma papila renal. A diferenciação entre um rim unipiramidal só pode ser realizada com a visualização do parênquima renal interno por meio de uma secção transversal através dos polos. Em um rim unipiramidal verifica-se a fusão da zona interna da medula, constituindo a crista renal. No rim multipiramidal, observamos as papilas individualizadas.

** N. de R.T. Tanto o suíno como o bovino apresentam rim multipiramidal. No primeiro, houve fusão do córtex e, no segundo, não; mas a medula de ambos não está fusionada, verificando-se pirâmides isoladas. Por esse motivo, às vezes os termos unilobar e multilobar confundem, pois o rim do suíno, quando visto por fora, parece um lobo só em razão da fusão do córtex, mas é um rim multilobar, visto que apresenta sua medula com pirâmides bem definidas.

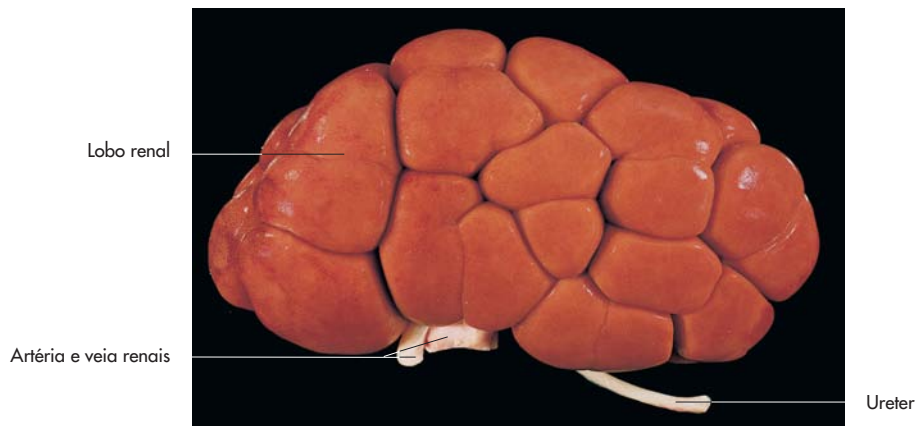


Figura 9-5 Rim multipiramidal de um bovino.



Figura 9-6 Secção do rim multipiramidal de um bovino.

cão e no gato, pseudopapilas se projetam dorsal e ventralmente à crista renal, separadas por recessos da **pelve renal** (recessus pelvis) (Figs. 9-13 e 9-14). Esses recessos são divididos em duas partes pelas artérias e veias interlobares. Os seguintes tipos de rim podem ser diferenciados conforme o grau de fusão:

- **Rins unilobados** com uma superfície lisa e uma única papila renal: gato, cão, equino, pequenos ruminantes;
- **Rins multipiramidais** com uma superfície lisa e múltiplas papilas: suíno;
- **Rins multipiramidais** com uma superfície lobada e múltiplas papilas: bovino.

Unidades funcionais do rim

As unidades funcionais do rim são os **néfrons**, ou **túbulos renais**, que são responsáveis pela produção de urina. Túbulos coletores subsequentes são responsáveis pela condução da urina para a pelve renal.

Eles formam um sistema de túbulos contorcidos contínuos dentro do rim, cuja quantidade varia entre os diferentes mamíferos domésticos. Existem cerca de até 400 mil néfrons no rim de

um cão, 500 mil no gato, 1 milhão no suíno, 4 milhões no bovino e até 2,7 milhões de néfrons no rim de um equino.

Os túbulos renais são sustentados por um interstício de tecido conectivo, pelo qual passam nervos e vasos sanguíneos.

Cada néfron compõe-se de vários segmentos, os quais possuem a mesma origem embriológica do tecido metânefro:

- Cápsula glomerular (capsula glomeruli);
- Túbulo contorcido proximal (tubulus contortus proximalis);
- Alça de Henle (ansa nephroni) com:
 - Túbulo reto proximal ou ramo descendente (tubulus rectus proximalis);
 - Túbulo atenuado ou alça (tubulus attenuatus);
 - Túbulo reto distal ou ramo ascendente (tubulus rectus distalis); e
- Túbulo contorcido distal (tubulus contortus distalis).

Cada néfron se inicia proximalmente com uma expansão cega, a **cápsula glomerular** (capsula glomeruli, cápsula de Bowman) de dupla camada que sofre uma depressão pelo plexo esférico de capilares sanguíneos, o **glomérulo** (Figs. 9-9 e 9-10). A camada parietal de células forma a parede externa da cápsula glomeru-

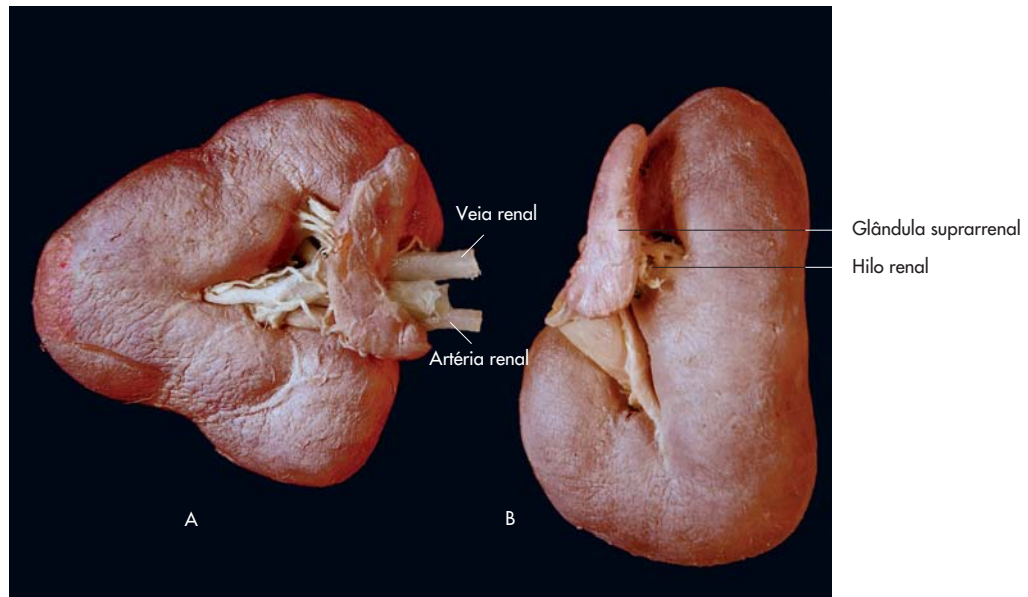


Figura 9-7 Rins direito (A) e esquerdo (B) de um equino (vista ventral); preparação realizada por H. Dier, Viena.

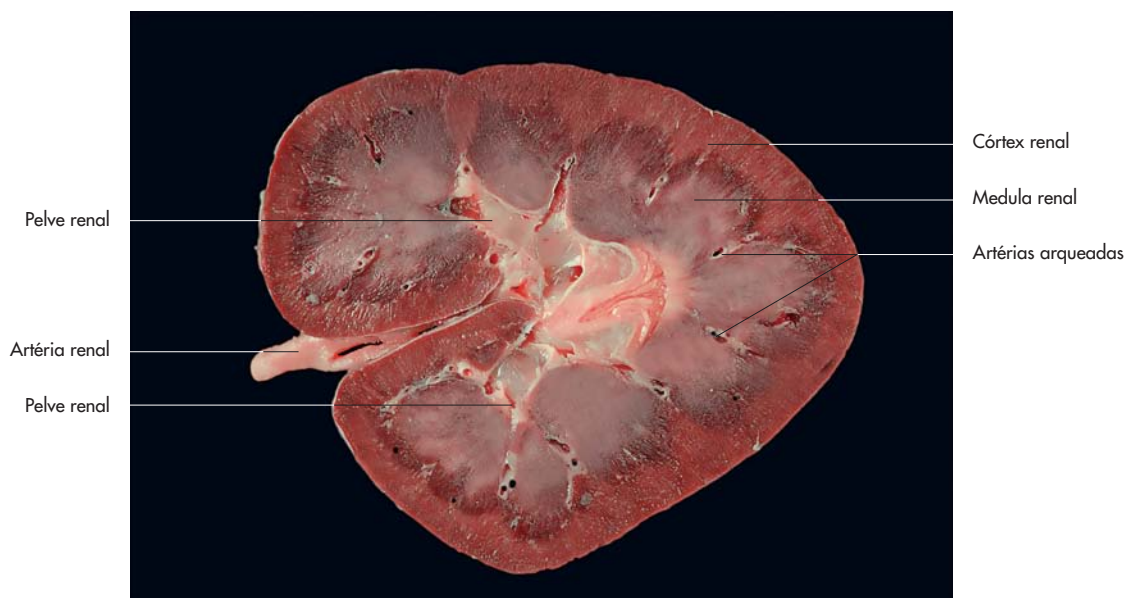


Figura 9-8 Rim direito em forma de coração de um equino (secção equatorial); preparação realizada por H. Dier, Viena.

lar; a camada visceral forma a parede interna em direção aos capilares sanguíneos do glomérulo. A parede interna é composta de uma camada simples de **podócitos** planos, os quais formam, juntamente com o endotélio da parede capilar e a membrana basilar semipermeável, a **barreira hematourinária**. O espaço entre as paredes parietal e visceral da cápsula glomerular recebe a **urina primária** ou **ultrafiltrado**.

O **glomérulo** consiste em 30 a 50 alças capilares delicadas formadas pela **arteríola glomerular aferente** (arteriola glomerularis afferens). O glomérulo e a cápsula glomerular compõem o **corpúsculo renal** (corpusculum renis), por vezes chamado de

corpúsculo de Malpighi,* o qual é grande o suficiente (100-300 µm) para ser visível a olho nu. Os corpúsculos renais se espalham em todo o córtex e lhe conferem uma aparência granulada fina. Não há corpúsculos renais na medula.

A parte restante de cada néfron compõe-se de um tubo contínuo, o qual pode ser dividido em vários segmentos sucessivos. Ele se inicia com o **túbulo contorcido proximal** (tubulus contortus proximalis), o qual se situa próximo à cápsula glome-

* N. de R.T. Este termo também é utilizado para nódulos linfáticos do baço. Atualmente é denominado polpa esplênica.

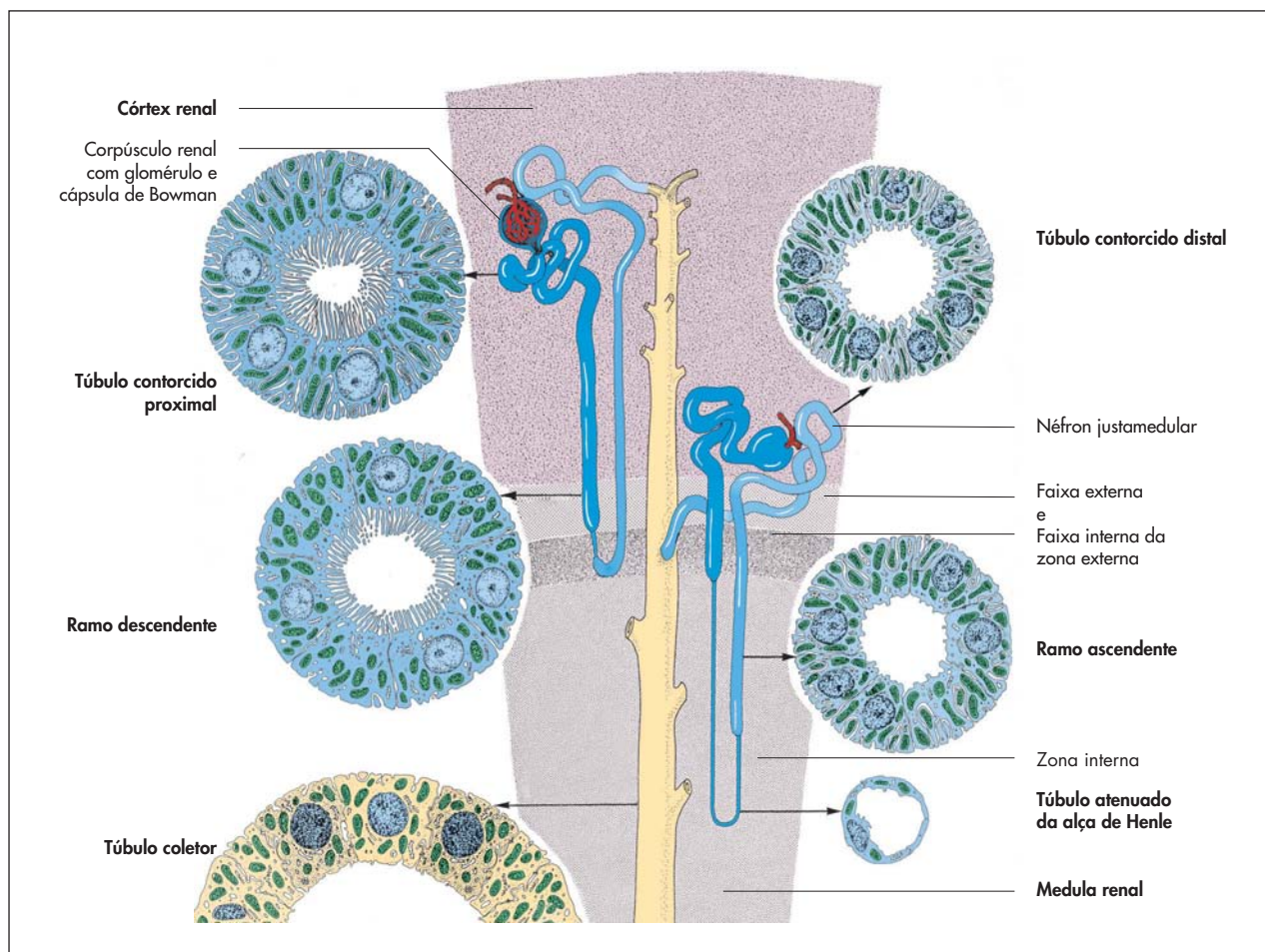


Figura 9-9 Estrutura das unidades funcionais do rim (representação esquemática); Liebich, 2010.

ricular da qual emerge (Figs. 9-10 e 9-15). Esse segmento se torna cada vez mais reto em direção à parte medular do rim como o **ramo descendente** (tubulus rectus proximalis) da **alça de Henle** (ansa nephroni). A alça de Henle se assemelha a uma longa **curva aguda** com três segmentos: o **ramo descendente** (tubulus rectus proximalis) é relativamente estreito e percorre a medula até aproximar-se da papila antes de formar uma curva (tubulus attenuatus) e retroceder pelo mesmo caminho (Figs. 9-9 e 9-10). O **ramo ascendente** (tubulus rectus distalis) que se segue corre novamente na região periférica até o córtex ao mesmo tempo em que aumenta de diâmetro. Ele forma uma **segunda parte contorcida** (tubulus contortus distalis), que também se localiza próxima ao corpúsculo renal de origem.

Um segmento curto de união combina o túbulo contorcido distal a um **túbulo coletor reto** dentro do raio medular. Um túbulo coletor supre vários nêfrons antes de se unir com outros **túbulos coletores** para formar um **ducto papilar** (ductus papillaris), próximo ao ápice de um lobo renal. Vários ductos papilares desembocam na pelve renal na altura das **áreas cribriformes** (area cribrosa), as quais estão restritas aos ápices de papilas independentes (bovino e suíno) ou a regiões específicas de uma crista comum (gato, cão, pequenos ruminantes, equino) (Figs. 9-10 e 9-17) (uma descrição mais detalhada da anatomia microscópica do rim pode ser encontrada em obras de referência sobre histologia).

Vascularização

Mais de 20% do sangue arterial que é bombeado pelo ventrículo esquerdo para as artérias passa pelos rins. Há uma variação significativa quanto à arquitetura vascular exata entre as diferentes espécies, e uma descrição detalhada pode ser encontrada na literatura especializada. O conhecimento do princípio básico da vascularização renal é necessário para que se possa compreender os mecanismos funcionais do rim.

Cada rim é irrigado por uma **artéria renal** (a. renalis), um ramo da aorta abdominal (Figs. 9-2 e seguintes). A artéria renal se divide em **várias artérias interlobares** no hilo do rim. Essas artérias seguem as divisões entre os diferentes lobos renais até a **união corticomedular** (Figs. 9-10 e 9-12), onde elas se ramificam em **artérias arqueadas** (aa. arcuatae). As artérias arqueadas se curvam sobre as bases das **pirâmides medulares** e originam as **artérias interlobulares** (aa. interlobulares), as quais se irradiam no córtex para irrigar os lóbulos (Figs. 9-10 e 9-12). Arteriolas aferentes deixam as artérias interlobulares para entrar os corpúsculos renais, onde elas formam as **alças capilares do glomérulo**.

Ao seguir a corrente sanguínea, os vasos sanguíneos do rim podem ser divididos conforme o seguinte padrão principal:

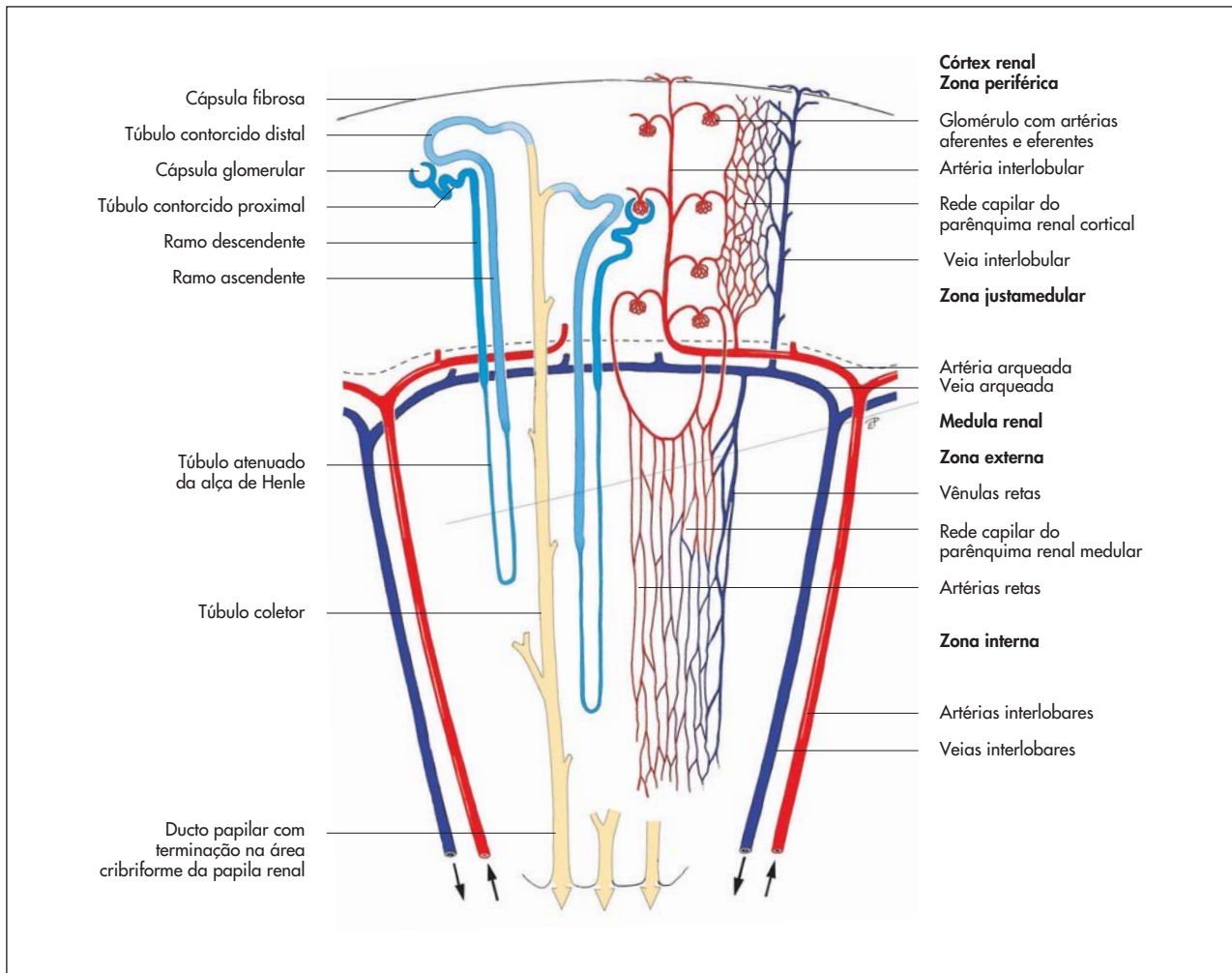


Figura 9-10 Vascularização do rim (representação esquemática).

● **Artérias:**

- **Aorta abdominal** (aorta abdominalis)
- **Artéria renal** (a. renalis);
- Artéria interlobar (a. interlobaris);
- Artéria arqueada (a. arcuata);
- Artéria interlobular (a. interlobularis);
- Artéria glomerular aferente;
- **Glomérulo;**
- Artéria glomerular eferente;
- Ramo capsular (ramus capsularis);

● **Plexo capilar ao redor dos túbulos renais;**

● **Veias:**

- Veia interlobular (v. interlobularis);
- Veia arqueada (v. arcuata);
- Veia interlobar (v. interlobaris);
- **Veia renal** (v. renalis);
- **Veia cava caudal** (v. cava caudalis).

Essas alças se unem novamente para formar a **arteríola eferente**, a qual deixa o polo distal do corpúsculo renal para suprir um

segundo plexo capilar ao redor dos segmentos tubulares dos néfrons. Esse segundo sistema de capilares drena o sangue do córtex renal para as **veias interlobulares**, para as **veias arqueadas** e para as **veias interlobares** (Figs. 9-10 e 9-13), as quais finalmente desembocam na **veia cava caudal** pelas **veias renais**.

As artérias interlobulares também fazem surgir ramos capsulares (rami capsulares), os quais se prolongam até a cápsula fibrosa do rim e ao tecido adiposo que o envolve. A drenagem venosa da cápsula fibrosa ocorre graças às **vênulas estreladas** (venulae stellatae) (Fig. 9-10). Elas se conectam com veias da cápsula adiposa e se esvaziam nas veias interlobulares.

Os rins do gato ganham uma aparência distinta devido ao sistema venoso separado para a **cápsula renal**. Essas veias não se comunicam com as outras veias renais, mas consistem em 3 a 5 veias capsulares, as quais percorrem a superfície do rim em sulcos pouco profundos até se unirem à veia renal no hilo.

Pequenas artérias se irradiam diretamente na medula (arteriolae rectae) a partir das arteríolas eferentes de corpúsculos próximas da união corticomedular. O sangue flui dos capilares para as **vênulas retas** (venulae rectae) e então para as veias arqueadas (Fig. 9-10). Embora os glomérulos estejam localizados

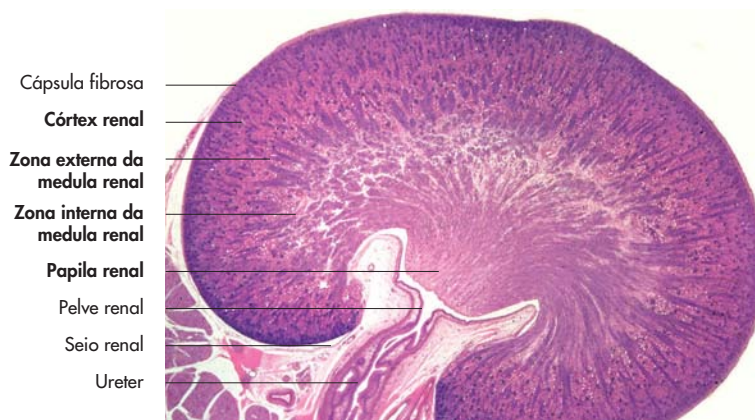


Figura 9-11 Corte histológico do rim de um cão.

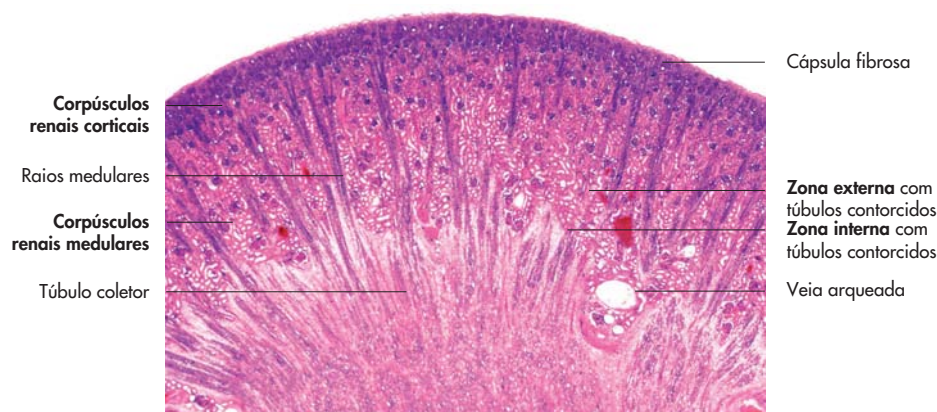


Figura 9-12 Corte histológico do córtex renal e da medula de um cão.

dentro da cápsula glomerular no córtex renal, os vasos sanguíneos retos situam-se na medula.

Os **corpúsculos renais** são responsáveis pela produção de urina primária ou ultrafiltrado, enquanto a parte tubular do néfron e os vasos sanguíneos retos são responsáveis pela reabsorção de água e componentes dissolvidos da urina primária.

Linfáticos

Os linfáticos são satélites dos vasos sanguíneos e terminam nos **linfonodos lombares** (lymphonodi lumbales aortici). Os linfonodos dessa série situada o mais próximo dos rins são os **linfonodos renais** (lymphonodi renales).

Inervação

Os rins recebem fibras **simpáticas** e **parassimpáticas** do **plexo celíaco**, as quais alcançam o órgão no sentido das artérias renais. As fibras simpáticas formam sinapses no **gânglio celíaco** (ganglion coeliacum), no **gânglio mesentérico cranial**

(ganglion mesenterium craniale) e em gânglios menores do **plexo renal**. O ramo dorsal, o vago, contribui com as fibras parassimpáticas.

Pelve renal (pelvis renalis)

Nos mamíferos domésticos, com exceção do bovino, o ureter proximal se inicia com uma expansão comum, a **pelve renal**, na qual se abrem todos os **ductos papilares** (Fig. 9-17). A pelve renal é localizada no interior do **seio renal**, mas está fusionada com o tecido renal apenas ao redor das papilas. No cão e no gato, a pelve renal pode ser avaliada por radiografias em estudos de contraste. Nessas espécies, a pelve renal se molda ao redor da crista renal e se prolonga ventral e dorsalmente para formar recessos da pelve, os quais se separam uns dos outros por projeções de tecido renal (pseudopapilas) (Figs. 9-13 e 9-14). Recessos vizinhos também são separados pelos vasos interlobulares.

A pelve renal do suíno possui uma quantidade de **cálices com pedículo curto**, os quais envolvem a mesma quantidade de papilas renais que se projetam para a pelve renal.

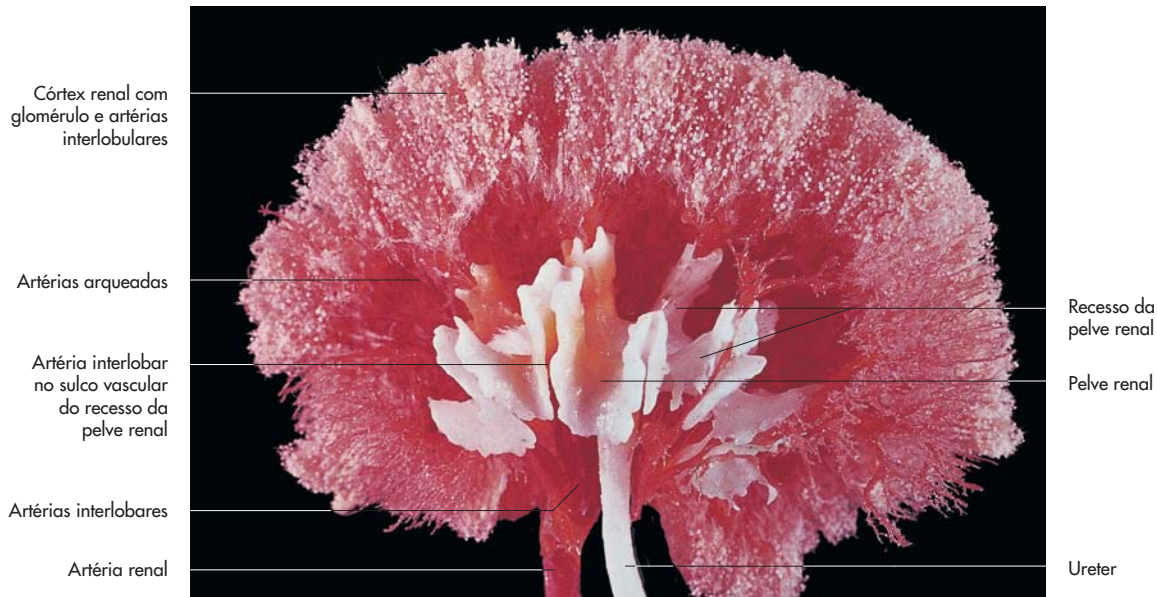


Figura 9-13 Pelve renal e artérias renais de um cão (preparado de corrosão).



Figura 9-14 Pelve renal de um cão (preparado de corrosão); cortesia de H. Dier, Viena.

Não há pelve renal no bovino. Nesse caso, a papila de cada lobo medular se encaixa em um **cálice** formado pelos ramos terminais do ureter.* Esses ramos se unem em dois canais

* N. de R.T. Os ramos terminais do ureter que recebem a papila renal são os cálices menores (calices renales minores). Os ramos do ureter que se dirigem para os polos e que recebem os cálices menores são conhecidos como cálices maiores (calices renales majores).

principais, os quais convergem dos dois polos do rim para formar um único ureter (Fig. 9-15).

A **pelve renal** do equino compõe-se de uma **cavidade central** e dois grandes **recessos** (recessus terminales) que se voltam em direção aos polos do rim (Fig. 9-16). A maioria dos ductos papilares se abre para esses recessos. A mucosa da pelve renal produz uma secreção mucosa que responde pelas proteínas normalmente presentes na urina do equino (albuminúria fisiológica).



Figura 9-15 Ureter de um bovino com cálices renais (preparado de corrosão).



Figura 9-16 Pelve renal do rim esquerdo de um equino (preparado de corrosão).

Ureter (ureter)

O ureter é um tubo muscular (Figs. 9-1 a 9-5 e 9-18) posicionado caudalmente no espaço retroperitoneal na extensão da parede corporal dorsal. Ele pode ser dividido em uma **parte abdominal** e uma **parte pélvica**. Ao alcançar a cavidade pélvica, volta-se medialmente para entrar no ligamento largo do útero nas fêmeas e no mesoducto deferente nos machos. O ureter termina em uma inserção na face dorsolateral da vesícula urinária dentro de seu

ligamento lateral. No macho, cruza dorsalmente ao ducto deferente correspondente. O ureter penetra a vesícula urinária em sentido oblíquo próximo ao pescoço e corre intramuralmente entre a camada muscular e a mucosa da vesícula urinária por cerca de 2 cm antes de abrir-se no lúmen da vesícula urinária por dois **óstios** (ostium ureteris) (Fig. 9-19).

O comprimento do trajeto intramural impede o refluxo da urina para o ureter quando a pressão se eleva dentro da vesícula urinária, mas não atrapalha a continuação de seu preenchimento,



Figura 9-17 Corte histológico da crista renal e da pelve renal de um cão.

já que a resistência costuma ser superada por contrações peristálticas da parede uretérica.

As paredes da pelve renal e do ureter compõem-se de uma túnica adventícia externa, uma camada muscular média e uma mucosa interna. A mucosa uretral apresenta um epitélio de transição (Fig. 9-18). No equino, a parede da parte proximal do ureter contém **glândulas produtoras de muco** (glandulae uretericae).*

As **artérias da pelve renal** são derivadas da **artéria renal**, as artérias para o restante do ureter são ramos da artéria renal, da artéria vesical cranial e da artéria prostática ou vaginal. As artérias ureterais possuem correspondentes venosos.

Os **linfáticos ureterais** desembocam nos **linfonodos lombares** situados na extensão da aorta e nos **linfonodos ilíacos mediais**. O ureter recebe **inervação simpática e parassimpática**.

Vesícula ou bexiga urinária (vesica urinaria)

A vesícula urinária é um **órgão musculomembranoso** oco cuja forma, tamanho e posição variam conforme a quantidade de urina que contém. Quando contraída, a vesícula é pequena e globular e se situa sobre ossos púbicos. Ela se prolonga em direção ao abdome em carnívoros, mas está confinada à cavidade pélvica em animais de grande porte. Durante seu preenchimento, aumenta gradualmente de tamanho e assume formato de pera.

* N. de R.T. A urina desta espécie possui uma aparência turva devido à presença de muco, diferente do que ocorre com outras espécies, em que a urina é translúcida. A pelve renal do equino também contém glândulas mucosas.

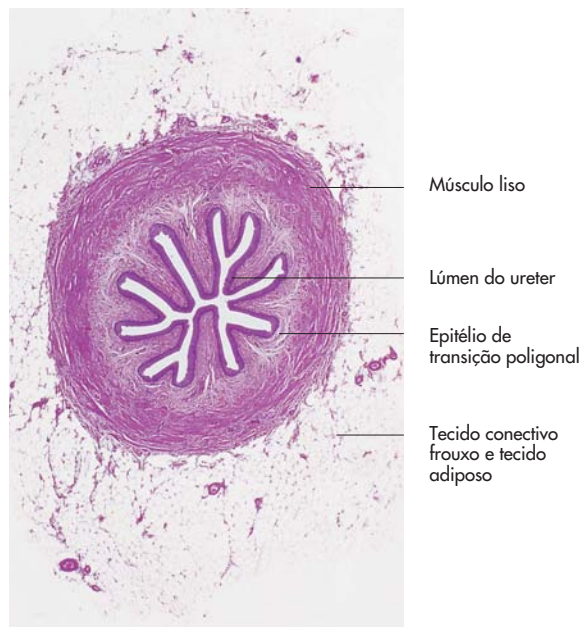


Figura 9-18 Corte histológico do ureter de um suíno.

A vesícula urinária pode ser dividida em um **ápice cranial** (vertex vesicae), um **corpo intermediário** (corpus vesicae) e um **colo caudal** (cervix vesicae), o qual é contínuo com a uretra (Figs. 9-19 e 9-22). A **vesícula urinária** é sustentada por camadas duplas de peritônio, as quais se voltam das faces lateral e ventral da vesícula para as paredes laterais da cavidade pélvica e para o assoalho abdominal. Esses espelhamentos peritoneais são o **ligamento mediano** (ligamentum vesicae medianum) e os **ligamentos laterais** (ligamenta vesicae laterales) da vesícula urinária. No feto, o ligamento mediano contém o úraco; o pedúnculo da vesícula alantoide embrionária e os ligamentos laterais pares transportam as artérias umbilicais até o umbigo.

O úraco e as artérias umbilicais se rompem no nascimento, o vestígio do úraco é visível como uma cicatriz no ápice da vesícula urinária, enquanto as artérias umbilicais se transformam em ligamentos redondos, os quais são encontrados na borda livre dos ligamentos laterais e estão parcialmente recuados. O úraco pode persistir em alguns indivíduos.

Os **ligamentos vesicais laterais** compõem a margem entre a cavidade pubovesical e a cavidade vesicogenital. O **ligamento vesical mediano** divide a cavidade pubovesical nas metades esquerda e direita (Fig. 6-21). A maior parte da face da vesícula urinária, com exceção da parte caudal do colo da vesícula, é coberta com peritônio, o qual prossegue na forma de ligamentos da vesícula com as paredes do corpo. O músculo da vesícula (m. detrusor) se dispõe em três camadas que trocam fibras musculares (Fig. 9-19):

- Camada longitudinal externa;
- Camada circular média;
- Camada longitudinal interna.

O **ápice** e o **colo** são envolvidos por alças de fascículos musculares, sem formar um esfíncter funcional, como se supunha

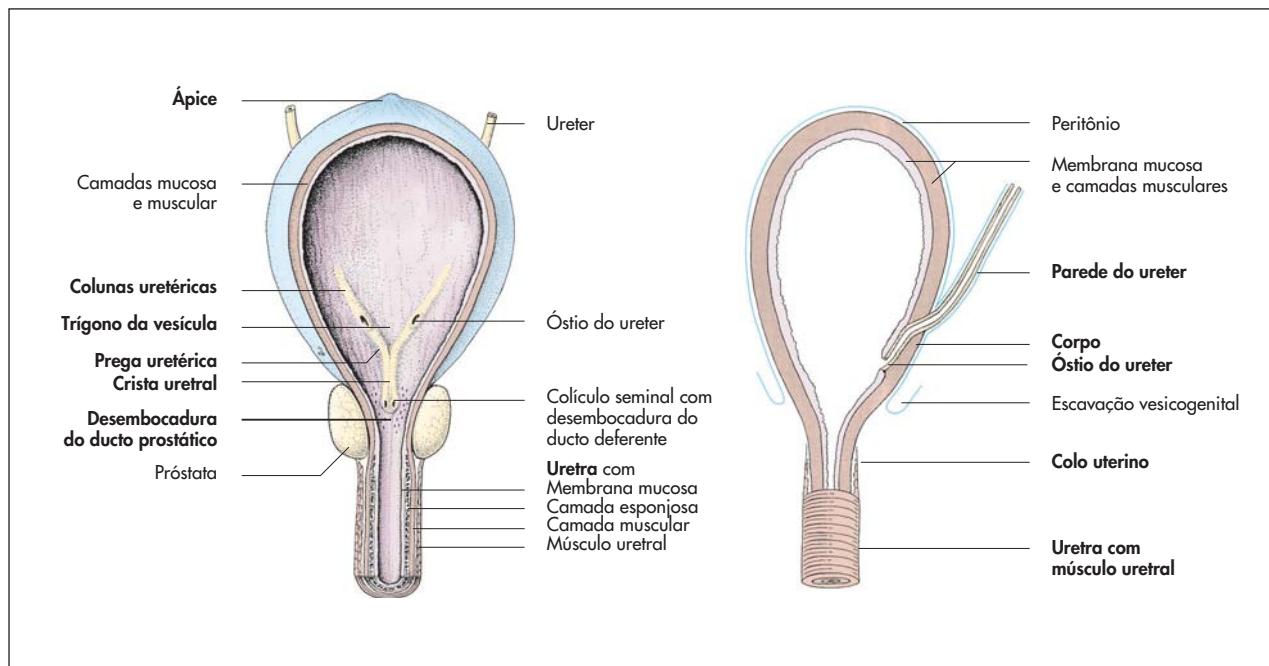


Figura 9-19 Interior da vesícula urinária do cão, vista ventral (esquerda), interseção ureterovesical (direita) (representação esquemática).

anteriormente. Pesquisas recentes comprovam que a continência depende da tensão exercida passivamente pelos elementos elásticos dentro da mucosa e da ação do músculo estriado da uretra (Fig. 9-19).

A vesícula urinária é revestida por um **epitélio de transição**. A mucosa da vesícula possui pregas em padrão irregular quando a vesícula está vazia. Essas pregas desaparecem durante a distensão, com exceção de duas **pregas** (plicae uretericae), as quais se prolongam da abertura ureteral até o colo da vesícula urinária, onde se unem para formar a **crista uretral** que é contínua com a uretra. A **área triangular** delimitada por essas pregas recebe a denominação de **trígono da vesícula urinária** (trigonum vesicae), e acredita-se que ele possua sensibilidade intensificada (Fig. 9-19).

A vesícula urinária recebe sua principal **irrigação sanguínea** a partir das **artérias vesicais caudais**, as quais são ramos da artéria vaginal ou prostática. A vascularização é complementada cranialmente pelas artérias umbilicais reduzidas.

Os **linfáticos** da vesícula urinária escoam para os **linfonodos iliosacrais**. A vesícula recebe **inervação simpática e parassimpática**. As fibras simpáticas emergem dos **nervos hipogástricos**, os quais se irradiam desde o gânglio mesentérico caudal até o **plexo pélvico**. Os nervos pélvicos parassimpáticos se derivam do **nervo pudendo**, do ramo ventral do terceiro segmento sacral, e se irradiam no **plexo pélvico**. As fibras parassimpáticas fornecem a inervação somática para o músculo da vesícula urinária; nervos sensoriais também são dispostos através do nervo pudendo.

A vesícula urinária pode ser puncionada no cão e no gato no sentido imediatamente cranial à borda da pelve. Deve-se avançar a agulha na direção caudodorsal para evitar lesões quando a vesícula urinária se contrai.

Uretra (urethra)

Na **fêmea**, a uretra serve exclusivamente para o transporte de urina, enquanto no macho ela canaliza a urina, o sêmen e secreções seminais. A uretra feminina se projeta caudalmente no assoalho pélvico ventral ao trato reprodutor. Ela atravessa a parede da vagina em sentido oblíquo e se abre com o **óstio externo da uretra** (ostium urethrae externum) ventralmente na união entre vagina e vestibulo. O comprimento e o diâmetro da uretra variam consideravelmente entre os mamíferos domésticos. Ela é curta e larga no equino e comparativamente longa no cão, no qual se abre em uma pequena elevação cercada por dois sulcos. Na vaca e na porca, o músculo uretral envolve o divertículo suburetral, o qual se abre juntamente com a uretra na vagina. Essa disposição pode dificultar a cateterização. A estrutura da uretra feminina é contínua com a vesícula urinária.

A **uretra masculina** se prolonga desde uma abertura interna no colo da vesícula urinária até uma abertura externa na extremidade do pênis. Ela pode ser dividida em:

- **Parte pélvica** (pars pelvina) com:
 - Parte pré-prostática ou intramural (pars praeprostática);
 - Parte prostática (pars prostatica); e
- **Parte peniana** (pars penina).

A **parte pélvica** da uretra se inicia na abertura interna no colo da vesícula urinária. Sua **parte pré-prostática** se prolonga da abertura interna até o **colículo seminal** (colliculus seminalis), um alargamento oval da crista uretral, a qual se projeta no lúmen da uretra. Ele é acompanhado por aberturas na forma de ranhura dos ductos deferentes.

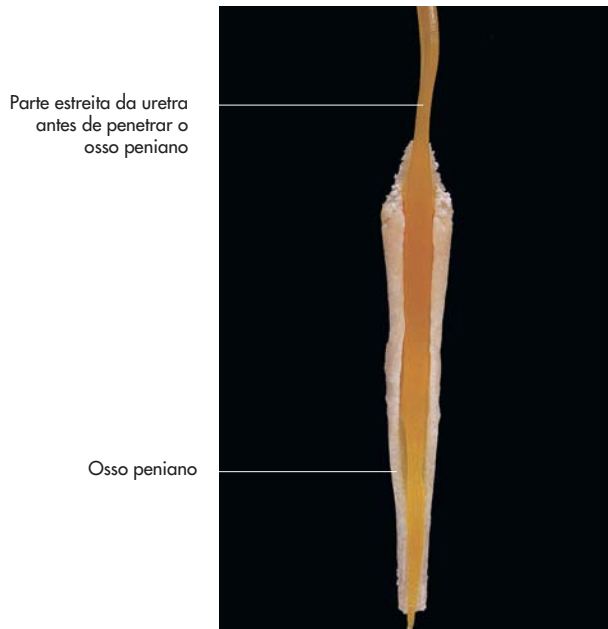


Figura 9-20 Uretra de um cão no interior do pênis com osso peniano (vista ventral, preparado de corrosão).

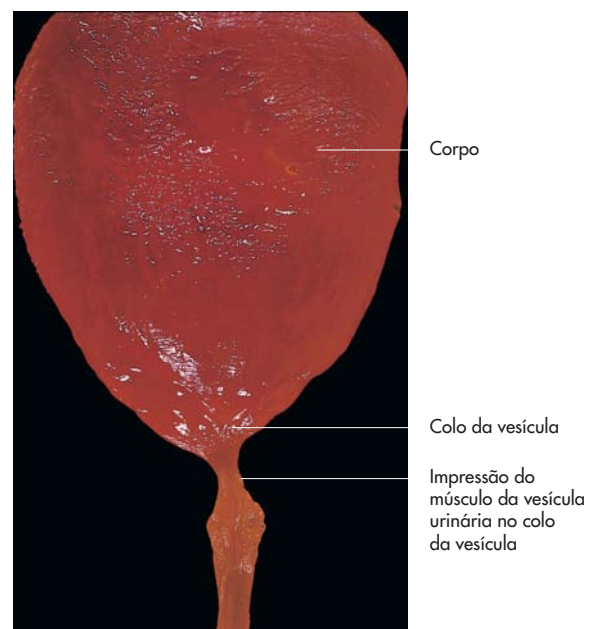


Figura 9-21 Vesícula urinária e origem da uretra (preparado de corrosão).

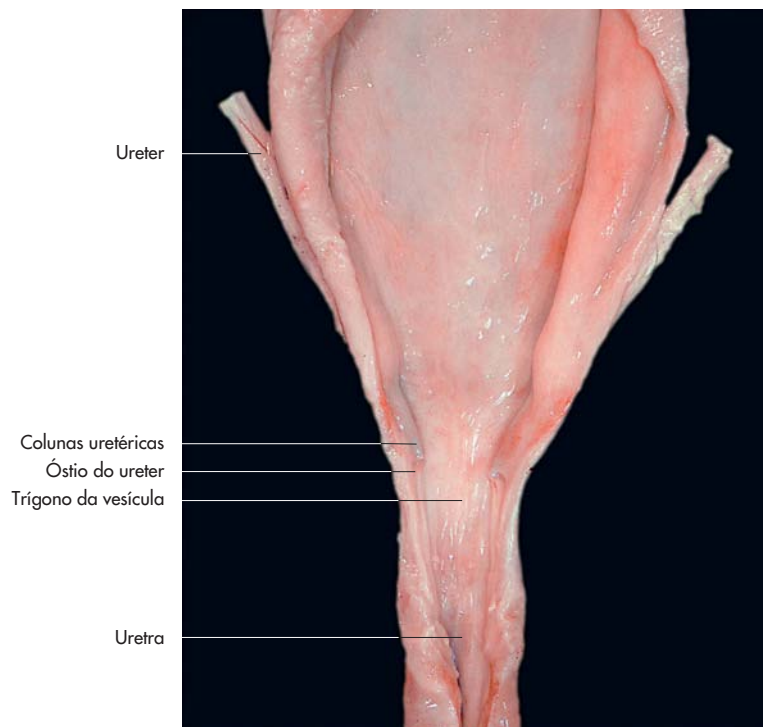


Figura 9-22 Vesícula urinária de um bovino (vista interna), preparação realizada pelo Prof. Dr. W. Pérez, Uruguai.

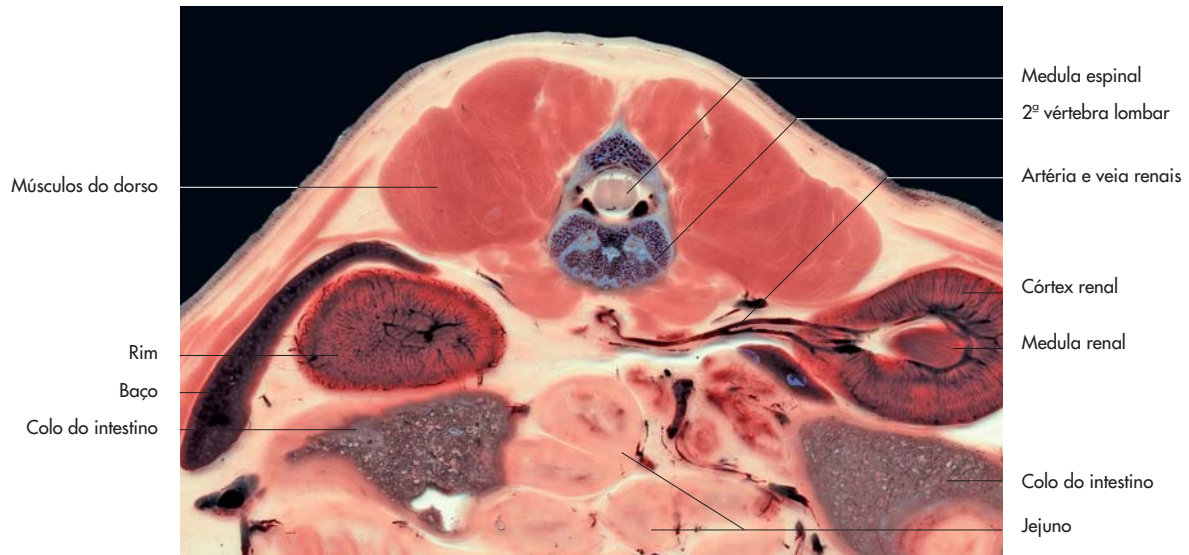


Figura 9-23 Secção transversal do abdome na altura do rim de um cão (vista caudal).

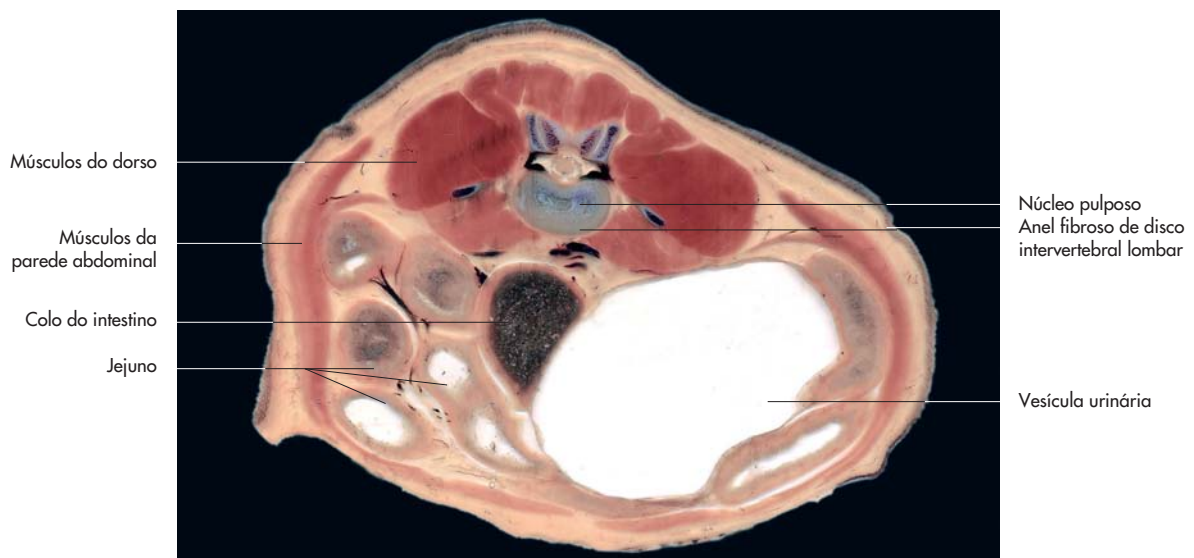


Figura 9-24 Secção transversal do abdome na altura da vesícula urinária de um cão (vista caudal).

A **parte prostática** recebe a companhia dos **ductos deferentes** e **vesiculares** e atravessa a **próstata**.

A **parte peniana** da uretra se inicia no arco isquiático e sua descrição acompanha a descrição do pênis no capítulo seguinte.

A **parede uretral** contém um **plexo venoso** em sua submucosa, a qual apresenta propriedades eréteis e auxilia na continência urinária. A uretra é envolvida pelo **músculo uretral estriado** em grande parte de sua extensão. Caudalmente, as fibras

musculares estão presentes nas faces ventral e lateral. A contração desses fascículos musculares fecha o óstio externo da uretra. O controle voluntário do músculo uretral é alcançado por meio de fibras somáticas do **nervo pudendo**, o qual também contém **fibras simpáticas** e **parassimpáticas**.

Expressões clínicas relacionadas ao sistema urinário: nefrite, pielonefrite, pielografia, cistoscopia, urografia, urolitíase, uretrite, uretrografia, uretrotomia, uretrocistografia.

Órgãos Genitais Masculinos (Organa Genitalia Masculina)

H. E. König e H.-G. Liebich

10

O sistema genital masculino compreende os órgãos envolvidos no desenvolvimento, no amadurecimento, no transporte e no armazenamento dos **gametas masculinos** (espermatozoides). Ele consiste em um par de **testículos**, o ducto contorcido do **epidídimo** (ductus epididymidis), o **ducto deferente** (ductus deferens), a **uretra** (pars pelvina urethrae) e as **glândulas genitais acessórias** (glandulae genitales accessoriae). Os testículos produzem espermatozoides e hormônios. O epidídimo armazena espermatozoides durante seu amadurecimento antes de passarem para o ducto deferente e pela uretra. As glândulas acessórias também liberam suas secreções na uretra e contribuem para o volume do sêmen. A parte distal da uretra forma o caminho combinado para a passagem tanto da urina como do sêmen. O pênis é o órgão copulador masculino e deposita sêmen no trato reprodutor feminino (Figs. 10-1 e seguintes).

Testículos (testis, orchis)

Os testículos, ou gônadas masculinas (do grego “orchis”, do latim “testis”), são órgãos pares, os quais se originam embriologicamente do primórdio gonadal na face medial do mesônefro na região lombar, de modo semelhante aos ovários nas fêmeas.

Em um estágio posterior de desenvolvimento embriológico, as gônadas masculinas migram de sua posição de desenvolvimento dentro da cavidade abdominal para o **processo vaginal** (processus vaginalis), coberto pelo **escroto** (scrotum). Esse processo é denominado **descida dos testículos** (descensus testis) e depende do gubernáculo dos testículos, o qual é um cordão mesenquimal envolvido em peritônio que se prolonga dos testículos pelo canal inguinal até o processo vaginal.

Na primeira fase da **descida dos testículos**, o gubernáculo aumenta de comprimento e diâmetro, expandindo-se para além do canal inguinal e, dessa forma, dilatando-o. Durante a segunda fase, ele retrocede, acomodando os testículos dentro do **processo vaginal**. O processo de migração dos testículos é o resultado de aumento da pressão intra-abdominal e da tração do gubernáculo, que conduz os testículos em direção à região inguinal. No garanhão e no cachorro, as fibras do gubernáculo se prolongam na **camada profunda** (tunica dartos) do escroto, fato de importância clínica, já que a tração do escroto pode ajudar a expor testículos retidos no canal inguinal.

A descida testicular é vital para a produção dos **gametas masculinos** (espermatogênese) nos mamíferos domésticos, já que a posição do escroto reduz a temperatura dos testículos em comparação à temperatura corporal. A impossibilidade de um ou de ambos os testículos realizarem a descida testicular se cha-

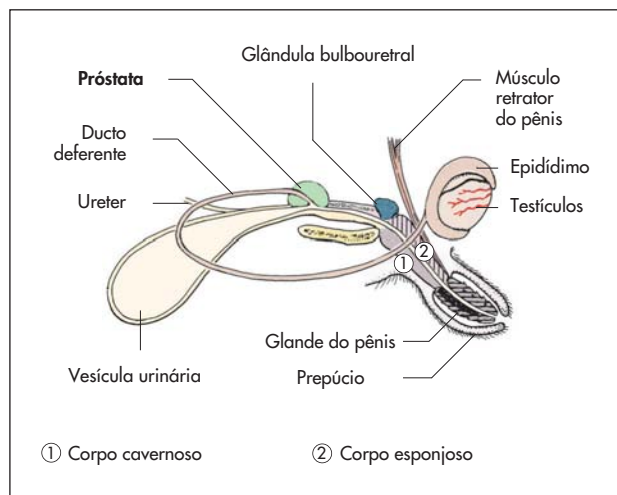


Figura 10-1 Órgãos genitais do gato (representação esquemática).

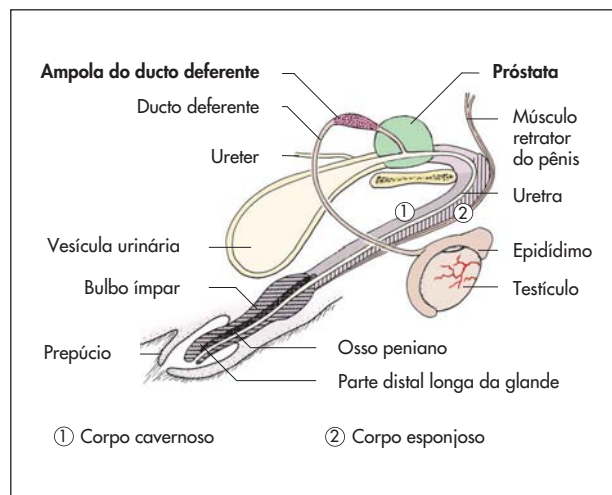


Figura 10-2 Órgãos genitais do cão (representação esquemática).

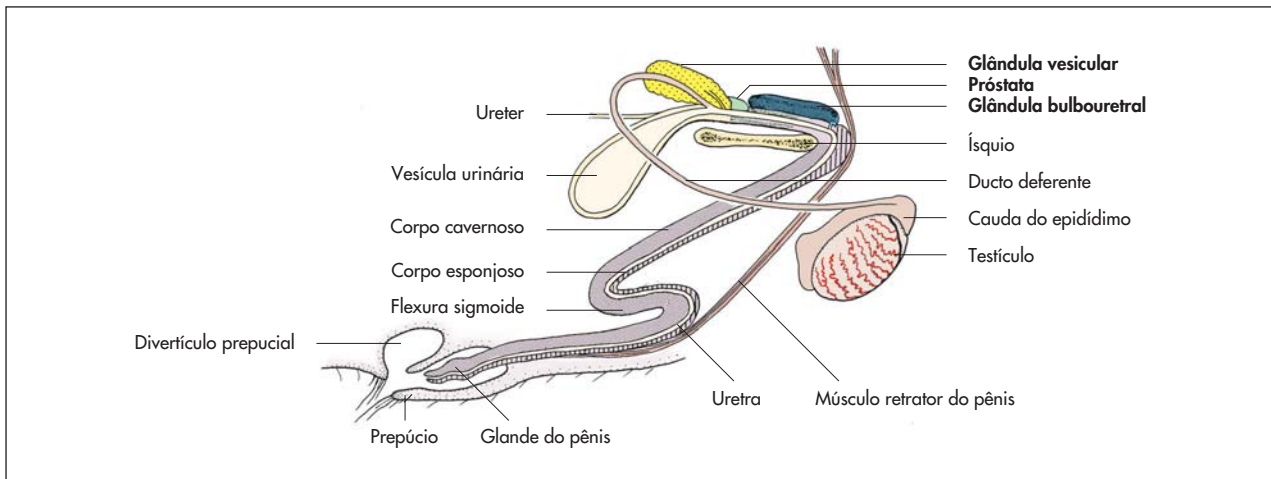


Figura 10-3 Órgãos genitais do cachaco (representação esquemática).

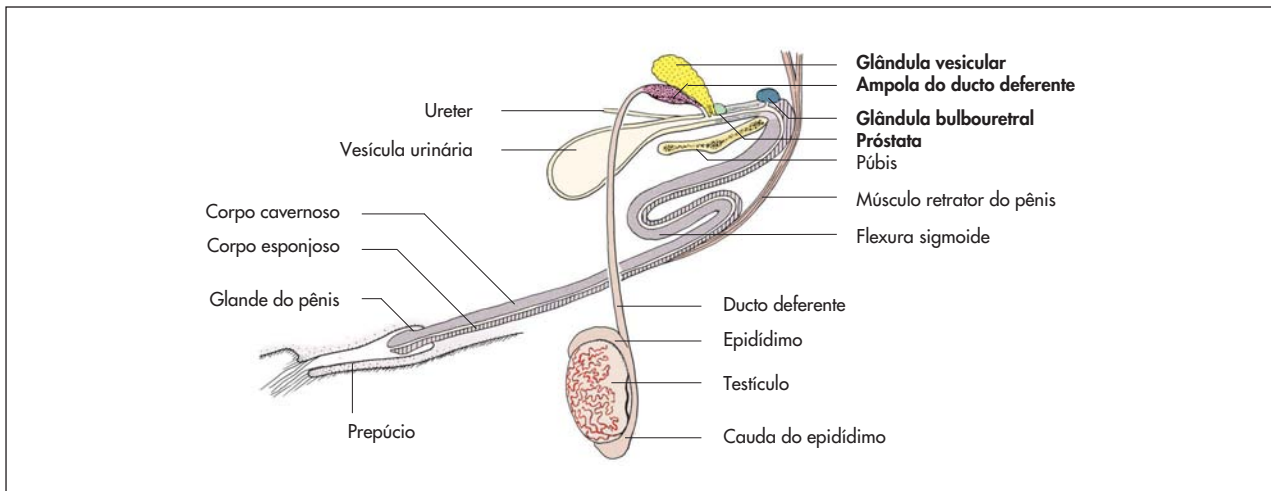


Figura 10-4 Órgãos genitais do touro (representação esquemática).

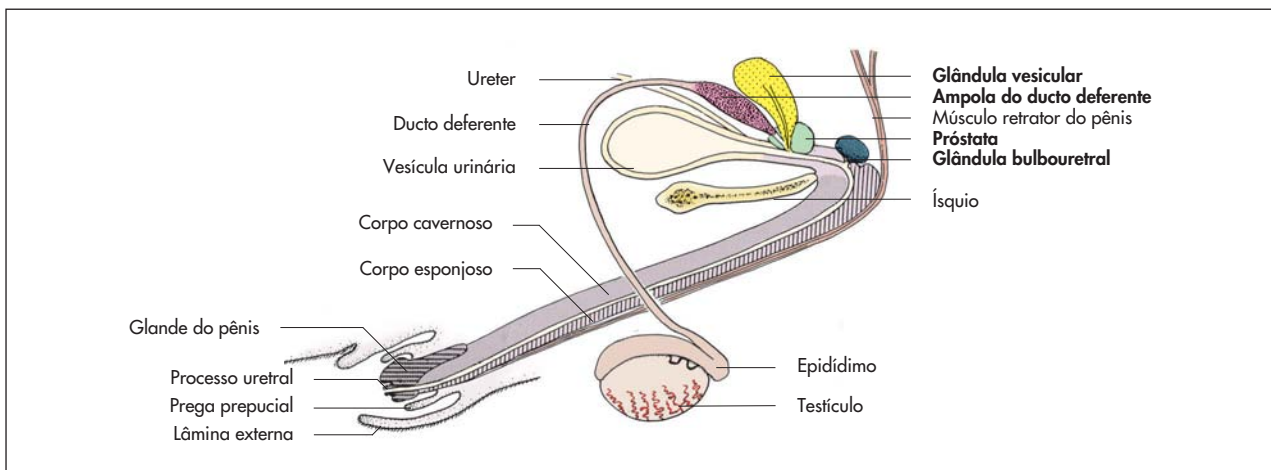


Figura 10-5 Órgãos genitais do garanhão (representação esquemática).

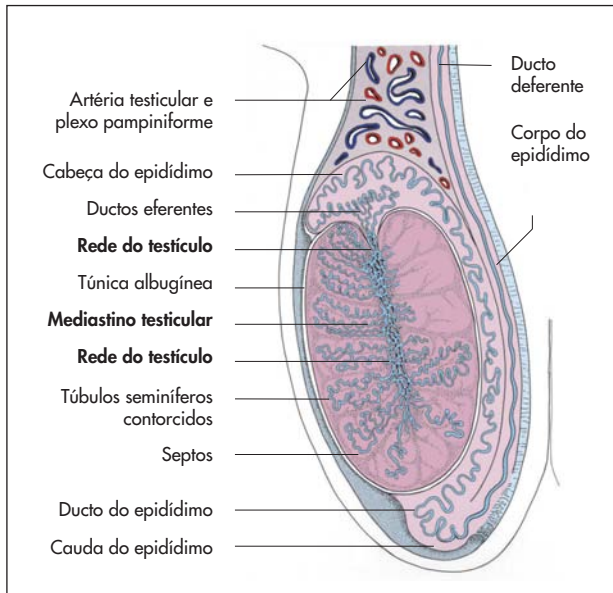


Figura 10-6 Testículo, epidídimo e ducto deferente do touro (representação esquemática, seção mediana).

ma **criptorquidismo** e acredita-se que se trate de uma condição hereditária. Portanto, criptorquídeos não devem ser usados para reprodução.

Em algumas espécies, como o elefante, os testículos permanecem dentro do abdome durante toda a vida e a espermatogênese ocorre na temperatura corporal. Muitos mamíferos menores, como roedores,* exibem alterações periódicas nas quais há descida dos testículos para o escroto durante a época de acasalamento, depois da qual eles retornam para o abdome.

Estrutura do testículo

A superfície do testículo é revestida por uma **cápsula fibrosa** densa com 1 a 2 mm de espessura (túnica albugínea, tunica albuginea) (Fig. 10-6), a qual é composta de fibras colágenas e contém vasos sanguíneos maiores (a. testicularis, v. testicularis) visíveis na superfície dos testículos em um padrão característico de cada espécie. A túnica **vaginal visceral** é uma membrana serosa com o peritônio que cobre a **cápsula fibrosa** e confere uma aparência lisa da superfície testicular.

O parênquima do testículo normalmente se encontra sob pressão. Consequentemente, qualquer expansão significativa eleva a pressão intratesticular e produz dores graves como a que se observa durante inflamação (orquite). Os componentes de tecido conectivo do testículo se dispõem da maneira a seguir, do exterior para o interior:

- Cápsula fibrosa (túnica albugínea, tunica albuginea);
- Septos (septula testis);
- Mediastino (mediastinum testis).

* N. de R.T. Nos roedores, o canal inguinal mantém-se aberto após o nascimento e, por isso, os testículos podem migrar da cavidade abdominal para o escroto e vice-versa.

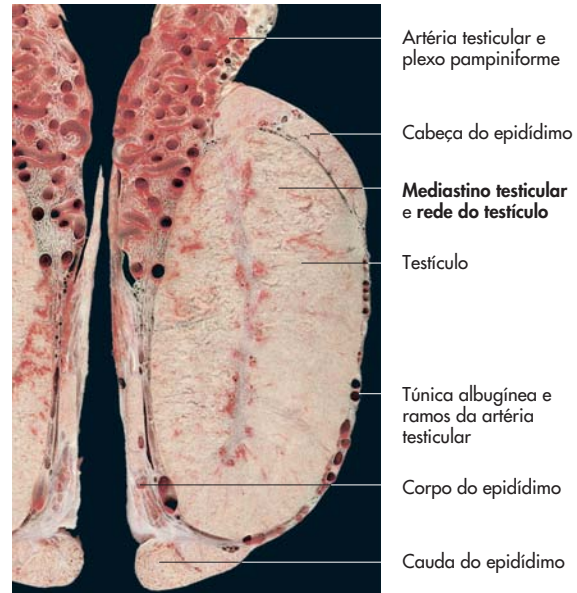


Figura 10-7 Testículo e epidídimo de um touro (seção mediana, artéria testicular injetada).

A cápsula emite **septos** (septula testis) que se irradiam para dentro do testículo, dividindo o parênquima em **lóbulos** piramidais (lobuli testis) (Fig. 10-6). Esses septos convergem centralmente para formar o **mediastino do testículo**. Esse mediastino pode ser axial ou ligeiramente deslocado em direção ao epidídimo. O **parênquima** do testículo compõe-se de:

- Túbulos seminíferos contorcidos (tubuli seminiferi contorti);
- Túbulos seminíferos retos (tubuli seminiferi recti);
- Rede do testículo (rete testis);
- Ductos eferentes (ductuli efferentes).

Cada **lóculo** testicular inclui de dois a cinco **túbulos contorcidos**, onde ocorre a espermatogênese. A parede desses túbulos contém **células espermato-genéticas** e células de **sustentação** (células de Sertoli), as quais possuem propriedades de sustentação e de produção de hormônios. Elas são responsáveis pela regulação da espermatogênese, fornecendo os nutrientes para as células espermato-genéticas durante os diferentes estágios de desenvolvimento e a liberação de espermatozoides no lúmen do túbulo (Figs. 10-8 e 10-9) (uma descrição mais detalhada pode ser encontrada em obras sobre histologia e embriologia).

Cada **túbulo seminífero contorcido** apresenta forma de alças, de modo que se abre em uma rede de túbulos confluentes dentro do mediastino, chamada de **rede do testículo** (Fig. 10-6). Antes de penetrar a rede do testículo, as extremidades dos túbulos seminíferos ficam retas para se tornarem os **túbulos seminíferos retos** (tubuli seminiferi recti). O tecido intersticial que preenche esse espaço entre os túbulos contém **células de Leydig**, as principais produtoras dos hormônios esteroides androgênicos como a testosterona. Cada rede do testículo é drenada por oito a doze **ductos eferentes** contorcidos que perfuram a cápsula fibrosa para penetrar na **cabeça do epidídimo** (Fig. 10-6).

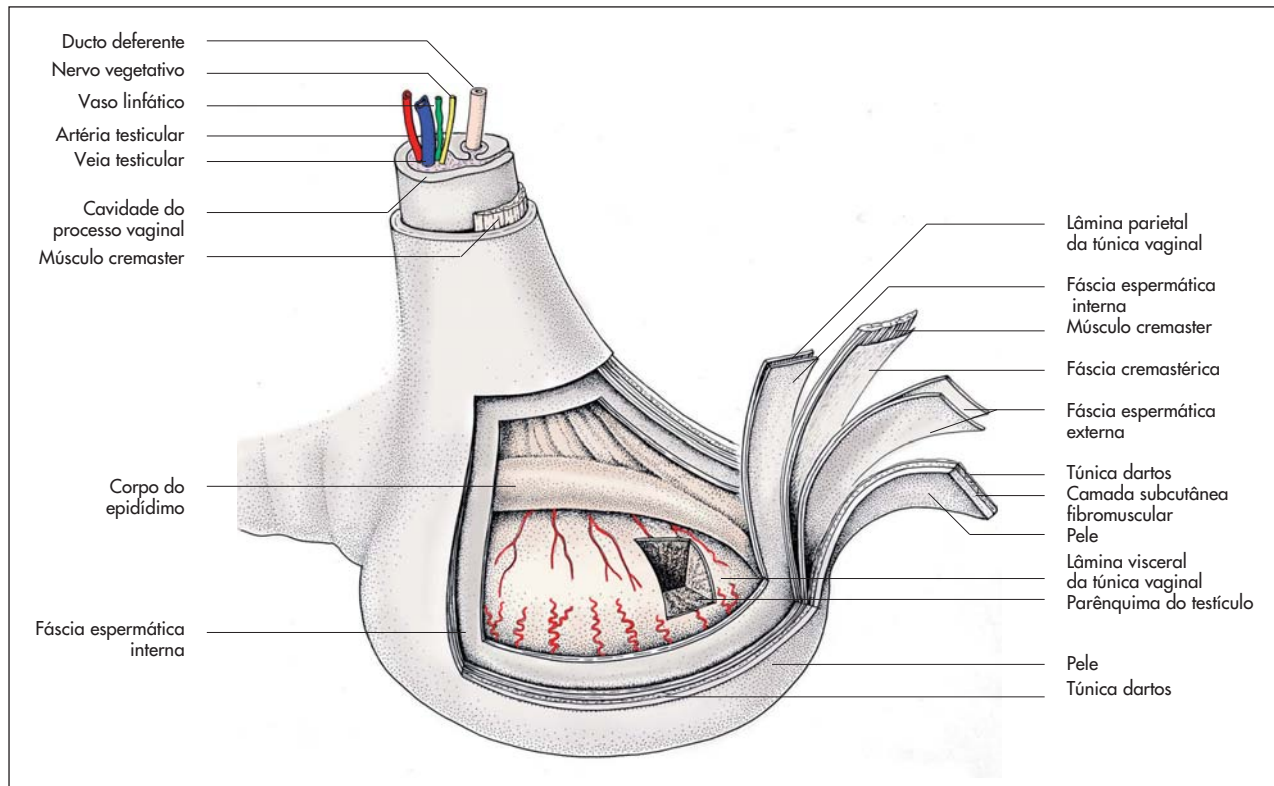


Figura 10-8 Envoltórios do testículo do garanhão (representação esquemática).

Epidídimo (epididymis)

O epidídimo está firmemente anexado ao testículo e consiste em rolos de túbulos contorcidos alongados, cuja união é mantida por tecido conectivo. Ele pode ser dividido em três segmentos (Figs. 10-6, 10-7, 10-9, 10-11, 10-13 e 10-14):

- Cabeça (caput epididymidis);
- Corpo (corpus epididymidis);
- Cauda (cauda epididymidis).

A **cabeça do epidídimo** está firmemente fixada à cápsula testicular e recebe os **ductos eferentes** do testículo. Imediatamente após penetrar o epidídimo, os ductos eferentes se unem para formar o **ducto do epidídimo**. Os ductos contorcidos formam o **corpo do epidídimo**, mantido no lugar por uma camada dupla de serosa. O espaço entre o corpo do epidídimo e o testículo é denominado **bolsa testicular** (bursa testicularis) (Figs. 10-11, 10-13 e 10-14).

O **ducto do epidídimo** (Fig. 10-6) prossegue até a **cauda do epidídimo**. Ela se fixa à extremidade caudada do testículo pelo **ligamento próprio do testículo** (ligamentum testis proprium) e ao processo vaginal pelo **ligamento da cauda do epidídimo** (ligamentum caudae epididymidis). Esse ligamento projeta fibras na camada profunda do escroto, o ligamento do escroto, o qual é particularmente desenvolvido no garanhão e no cachaço. O ducto do epidídimo emerge em sua cauda e prossegue na forma de **ducto deferente** (ductus deferens) (Figs. 10-6, 10-9, 10-10, 10-11 e 10-14).

No **ducto do epidídimo**, os espermatozoides amadurecem, o fluido testicular é absorvido, os fragmentos celulares sofrem fagocitose e os nutrientes para os espermatozoides são secretados. Os espermatozoides são armazenados na cauda do epidídimo até o momento da ejaculação.

Comprimento do ducto do epidídimo nas espécies domésticas:

- Equino: 72-81 m
- Touro: 40-50 m
- Carneiro: 47-52 m
- Cachaço: 17-18 m
- Cão: 5-8 m
- Gato: 4-6 m

Ducto deferente (ductus deferens)

O **ducto deferente** é a continuação direta do ducto do epidídimo (Figs. 10-6, 10-9, 10-10, 10-11 e 10-14). Sua origem é a parte ondulante da cauda do epidídimo e se torna reto gradualmente à medida que atravessa a margem medial do testículo. Ele ascende dentro do **cordão** ou **funículo espermático** (funiculus spermaticus) e penetra a cavidade abdominal através do canal inguinal. O ducto deferente forma uma alça convexa cranialmente dentro de uma **prega do peritônio**, o mesoducto deferente (mesoductus

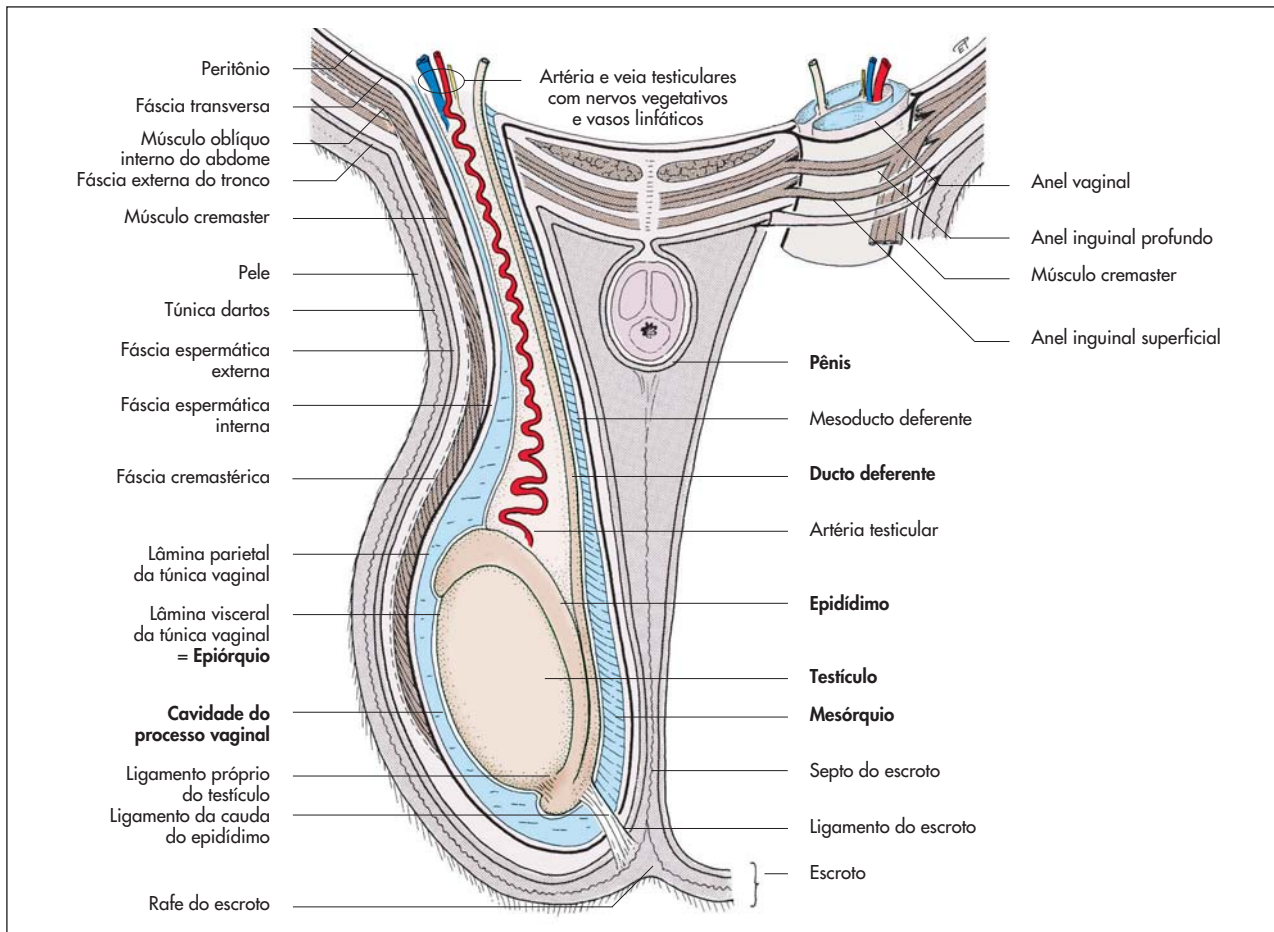


Figura 10-9 Envoltórios do testículo com cordão espermático do touro (representação esquemática).

deferens), e passa sob o ureter conforme alcança a face dorsal da vesícula urinária, atravessando a próstata até se abrir na parte proximal da uretra no **colículo seminal** (colliculus seminalis) (Fig. 9-19). A porção terminal do ducto deferente se torna espessa pela presença de glândulas em sua parede para formar a **ampola do ducto deferente**.* No cachão, não há uma ampola evidente, mas existe uma parte glandular na extremidade do ducto deferente (Figs. 10-15 a 10-18).

No equino e nos ruminantes, o ducto deferente se une ao **ducto excretor** (ductus excretorius) da glândula vesicular próximo a seu término. A passagem compartilhada desses dois ductos é conhecida como **ducto ejaculatório** (ductus ejaculatorius).

Envoltórios do testículo

Os envoltórios do testículo não apenas cobrem o testículo, o epidídimo e partes do cordão espermático, mas também se moldam ao redor desses órgãos (Figs. 10-8 e 10-9). As diferentes camadas dos envoltórios do testículo correspondem às camadas da parede abdominal. São as seguintes camadas:

- **Escroto:**
 - Pele externa;
 - Camada subcutânea fibromuscular (tunica dartos);
 - Fáscia espermática externa de dupla camada (fascia spermatica externa), destacamentos das fáscias abdominais;
 - Músculo cremaster, um destacamento do músculo oblíquo interno do abdome, juntamente com sua fáscia;
- **Processo vaginal:**
 - Fáscia espermática interna (fascia spermatica interna);
 - Lâmina parietal (lamina parietalis) da túnica vaginal (tunica vaginalis).

A **pele externa**, a **túnica dartos subcutânea** e a **fáscia espermática externa** formam o **escroto**. A fáscia espermática interna e a lâmina parietal da túnica vaginal formam o **processo vaginal** (processus vaginalis), uma expansão da cavidade peritoneal no escroto. O processo vaginal se prolonga para os compartimentos direito e esquerdo do escroto, os quais são divididos por um septo formado pela pele e pela camada subcutânea do escroto. O **septo do escroto** (septum scroti) envolve os testículos

* N. de R.T. A ampola do ducto deferente é também conhecida como glândula ampular.

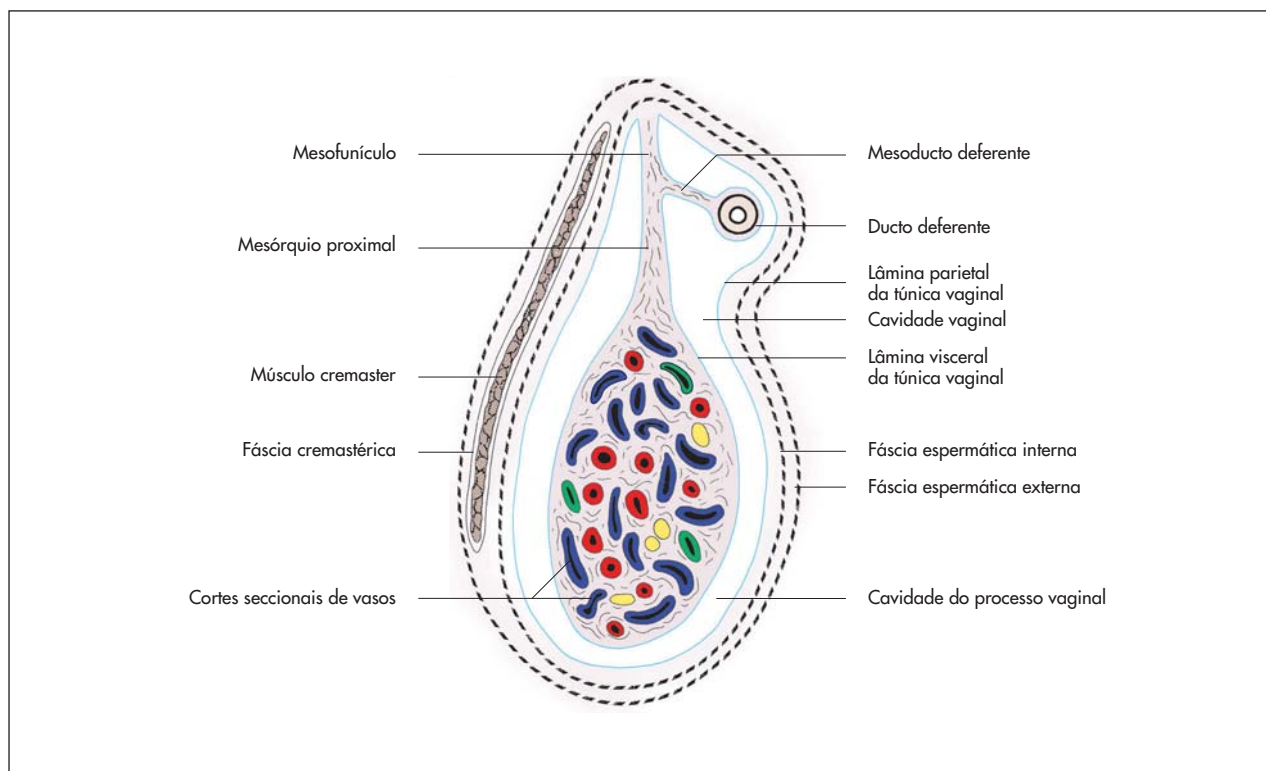


Figura 10-10 Porção proximal do processo vaginal (representação esquemática, seção transversal), segundo Schaller, 1992.

separadamente e é marcado externamente com a **rafe do escroto** (raphe scroti) (Fig. 10-9).

A **pele do escroto** costuma não apresentar pelos, exceto no gato e em determinadas raças de ovinos, nos quais é coberta por pelos. Ela apresenta uma grande quantidade de glândulas sudoríparas e sebáceas e se adere firmemente à **túnica dartos** subjacente. Internamente à túnica dartos, há uma camada delgada de **tecido mole** (fascia subdartoica). A túnica dartos possui várias fibras de músculo liso, as quais se contraem para tensionar e retraindo o escroto e, desse modo, contribuem para a regulação de temperatura do testículo. A túnica dartos é bastante desenvolvida no bovino, no qual pode alcançar 10 mm de espessura.

A **fáscia espermática externa** se destaca das **fâscias superficial e profunda do abdome** na altura do escroto e é dividida em uma camada profunda e outra superficial. As duas camadas da fáscia espermática externa e da fáscia espermática interna e a túnica vaginal estão conectadas por tecido conectivo frouxo. Essa camada intermediária folgada permite o movimento do processo vaginal dentro do escroto. Ela possui importância clínica, já que facilita a castração por técnica fechada, na qual a túnica vaginal é ligada aos vasos sanguíneos e ao ducto deferente.

O **músculo cremaster** é um destacamento do **músculo oblíquo interno do abdome** na altura do anel inguinal profundo (Fig. 10-9). Ele cobre parte do processo vaginal e é recoberto por uma camada delgada de tecido conectivo frouxo (fáscia cremastérica) (Fig. 10-9). Durante a contração, retrai o escroto e seu conteúdo em direção à região inguinal. Em roedores, abarca o processo vaginal como uma colher e, desse modo, os testículos podem ser retraídos para o abdome pelo canal inguinal.

Processo vaginal (processus vaginalis) e cordão espermático (funiculus spermaticus)

O processo vaginal é formado pela **fáscia transversa** e pelo **peritônio** como uma evaginação da cavidade abdominal através do **canal inguinal**. Ele envolve a **cavidade vaginal** (cavum vaginale) e é formado antes da descida embriológica dos testículos (Figs. 10-8 a 10-10). O formato do processo vaginal se assemelha a uma garrafa com uma porção proximal estreita, cuja extensão depende da posição do escroto, e uma porção distal mais ampla, que se molda aos órgãos que envolve.

A **cavidade vaginal** se comunica com a cavidade abdominal pelo **óstio vaginal** (ostium vaginale) situado na abertura interna do canal inguinal. Normalmente, ela contém uma quantidade muito baixa de líquido peritoneal, o que auxilia na redução de atrito entre a parede e os órgãos que envolve. Eventualmente, uma alça do intestino ou parte do omento forma uma hérnia no processo vaginal. Essa condição (**hernia inguinalis**) é mais comum em espécies com um anel vaginal amplo, como o equino e o suíno. Como ela parece ser hereditária no suíno, os animais que desenvolvem essa condição não devem ser usados para reprodução.

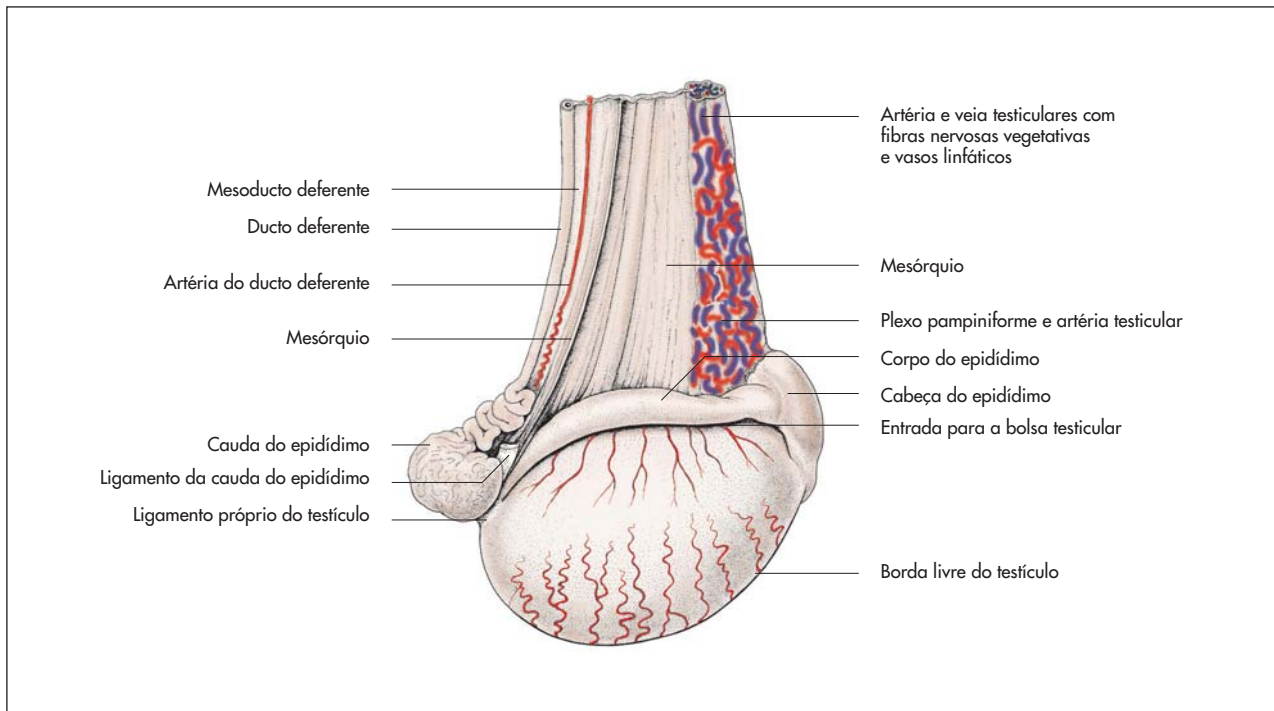


Figura 10-11 Testículo direito, epidídimo e cordão espermático de um garanhão (representação esquemática, vista lateral).

A porção proximal estreita do processo vaginal envolve o **cordão espermático** (funiculus spermaticus), o qual é composto pelo ducto deferente e pelos vasos e nervos testiculares, juntamente com suas membranas serosas. O cordão espermático se fixa ao mesofunículo, o qual é contínuo distalmente com o mesórquio (Figs. 10-10 e 10-11). O ducto deferente é envolvido dentro de uma prega do **mesofunículo**. A prega vascular, também denominada mesórquio proximal, se fixa ao epidídimo e prossegue até o testículo como mesórquio distal.

Posição do escroto

A posição e a orientação do escroto variam consideravelmente entre os mamíferos domésticos (Figs. 10-1 e seguintes). O escroto se situa na região inguinal no equino e no cão, abaixo da **região inguinal** em ruminantes, perineal no suíno e **subanal** no gato.

Em ruminantes, os testículos são mantidos com o eixo longo na vertical e, desse modo, possuem um escroto profundo e pendular. Os testículos se orientam com o eixo longo na horizontal no equino e no cão, ao passo que no suíno e no gato eles são inclinados em direção ao ânus.

Vascularização, drenagem linfática e inervação do testículo e seus envoltórios

A **artéria testicular** (a. testicularis) se ramifica diretamente da aorta abdominal e segue a parede abdominal, suspensa dentro da

prega vascular juntamente com a veia testicular. No interior do cordão espermático, a artéria testicular é extremamente contorcida. No bovino, 10 centímetros de cordão espermático contêm aproximadamente 7 metros de artéria (Figs. 10-9 a 10-11). A artéria testicular projeta ramos para irrigar o epidídimo (rami epididymales) e a parte original do ducto deferente (rami ductus deferentis).

As **veias testiculares** formam um **plexo pampiniforme** (plexus pampiniformis) de elaboração complexa semelhante a uma malha ao redor das alças arteriais. Há **anastomoses arteriovenulares** entre a artéria testicular e as veias circundantes no cordão (Figs. 10-11 e seguintes). O plexo pampiniforme por fim se reduz a uma veia única (v. testicularis), a qual desemboca na veia cava caudal. O amplo contato entre os vasos no interior do funículo refrigera o sangue dentro da artéria em sua descida para o testículo.

Os **linfáticos do testículo** desembocam nos **linfonodos aórticos lombares** e nos **linfonodos ilíacos mediais**. A linfa conduz uma fração substancial dos hormônios produzidos pelos testículos. No caso de tumor testicular, é fundamental remover o testículo afetado o quanto antes, já que o acesso aos linfonodos é impossível devido à sua localização na parede dorsal do abdome e da pelve.

Os testículos recebem **inervação** do sistema nervoso autônomo. As **fibras parassimpáticas** se derivam do nervo vago e do plexo pélvico; as **fibras simpáticas** emergem do plexo mesentérico caudal e do plexo pélvico.

Os **envoltórios do testículo** são vascularizados pela **artéria e veia pudendas externas** (a. et v. pudenda externa). Os linfáticos desembocam nos linfonodos escrotais ou inguinais superficiais. A inervação deriva dos ramos ventrais dos nervos lombares. Os nervos ilio-hipogástrico, ilioinguinal e genitofemoral contribuem para sua inervação.

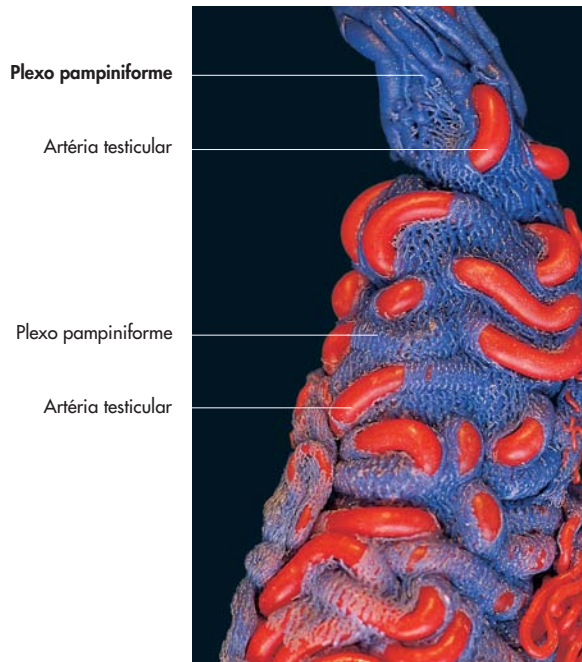


Figura 10-12 Artérias e veias testiculares no cordão espermático de um carneiro (preparado de corrosão).

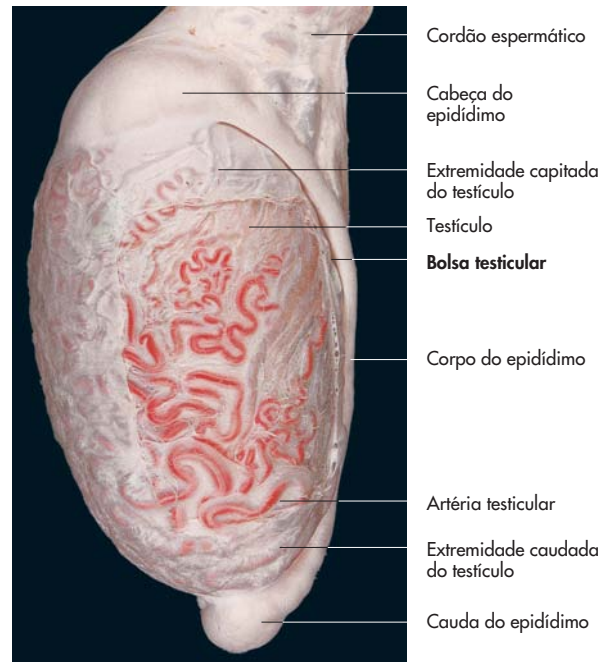


Figura 10-13 Testículo de um touro com vasos sanguíneos injetados.

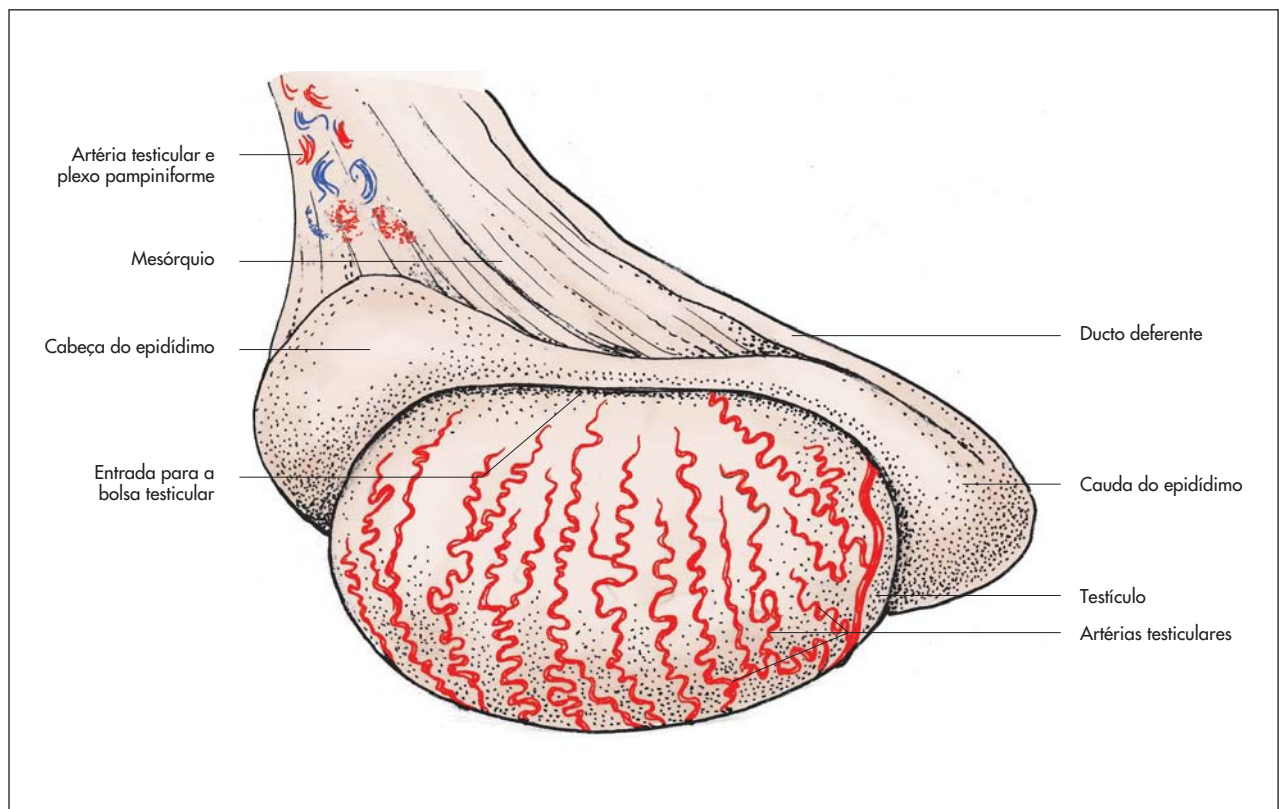


Figura 10-14 Testículos do cachorro (representação esquemática).

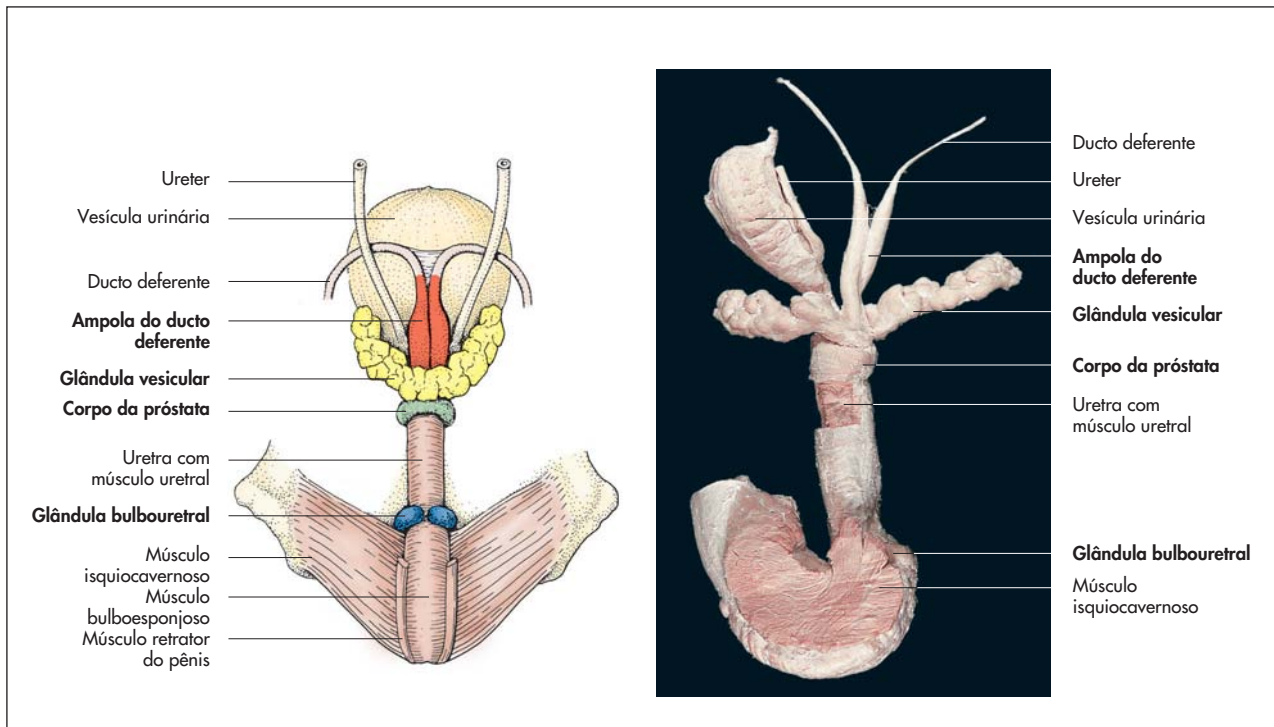


Figura 10-15 Glândulas genitais acessórias do touro.

Uretra (urethra)

A uretra masculina (Figs. 9-19 e 9-22, 10-15 e seguintes) se prolonga desde o **óstio interno da uretra** (ostium urethrae internum) na extremidade caudada do pescoço da vesícula urinária até o **óstio externo da uretra** (ostium urethrae externum) na extremidade livre do pênis. Conforme sua localização, ela pode ser dividida em uma **parte pélvica** (pars pelvina) e uma **parte peniana** (pars penina). A parte pélvica pode ser subdividida em uma parte pré-prostática proximal, a qual conduz urina, e uma parte prostática, a qual recebe a companhia do ducto deferente e do ducto vesicular ou ejaculatório combinados.

Na parte pré-prostática, há uma **crista uretral** (crista urethralis) que se projeta no lúmen e termina em um espessamento (colliculus seminalis). O colículo marca as aberturas dos ductos deferentes (no equino e nos ruminantes, os ductos ejaculatórios combinados) e é acompanhado pelas aberturas muito menores pelas quais os vários **ductos prostáticos** (ductuli prostatici) liberam suas secreções. Ao deixar a cavidade pélvica, a uretra é envolvida por um tecido altamente vascularizado e prossegue como parte do pênis.

Glândulas genitais acessórias (glandulae genitales accessoriae)

As glândulas genitais acessórias situam-se na extensão da parte pélvica da uretra. Sua presença varia entre as espécies e pode incluir algumas das seguintes (Figs. 10-1 e seguintes, e 10-15 e seguintes):

- Ampola do ducto deferente ou glândula ampular (glandula ampulla ductus deferentis);
- Glândula vesicular (glandula vesicularis);
- Próstata (prostata);
- Glândula bulbouretral (glandula bulbourethralis).

O touro e o garanhão possuem o **conjunto completo de glândulas acessórias**. O cachorro possui as **glândulas vesiculares**, **bulbouretrais** e a **próstata**. No gato estão presentes a ampola do ducto deferente, as glândulas **bulbouretrais** e a **próstata**, e apenas a **ampola do ducto deferente** e a **próstata** estão presentes no cão.

A ampola do ducto deferente envolve a parte terminal do ducto deferente e foi descrita anteriormente neste capítulo.

Glândula vesicular (glandula vesicularis)

As glândulas vesiculares pares estão presentes em todos os mamíferos domésticos, com exceção do cão e do gato (Figs. 10-3

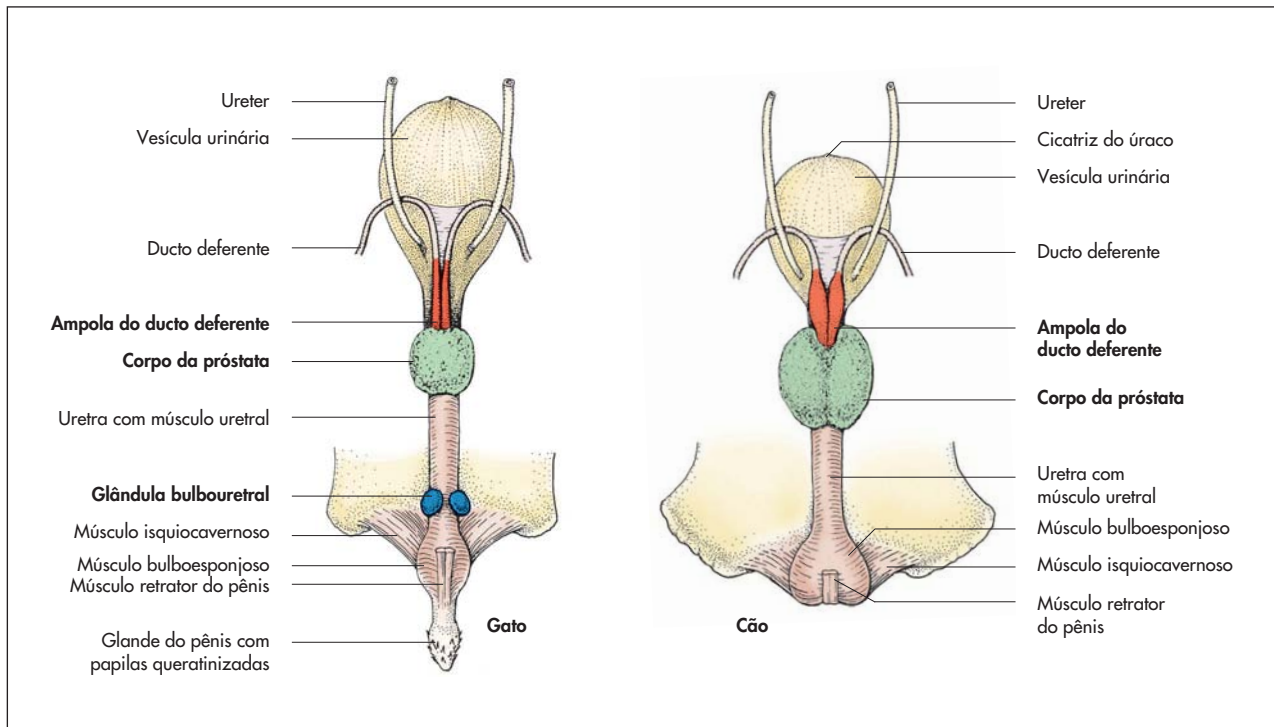


Figura 10-16 Glândulas genitais acessórias do gato e do cão (representação esquemática).

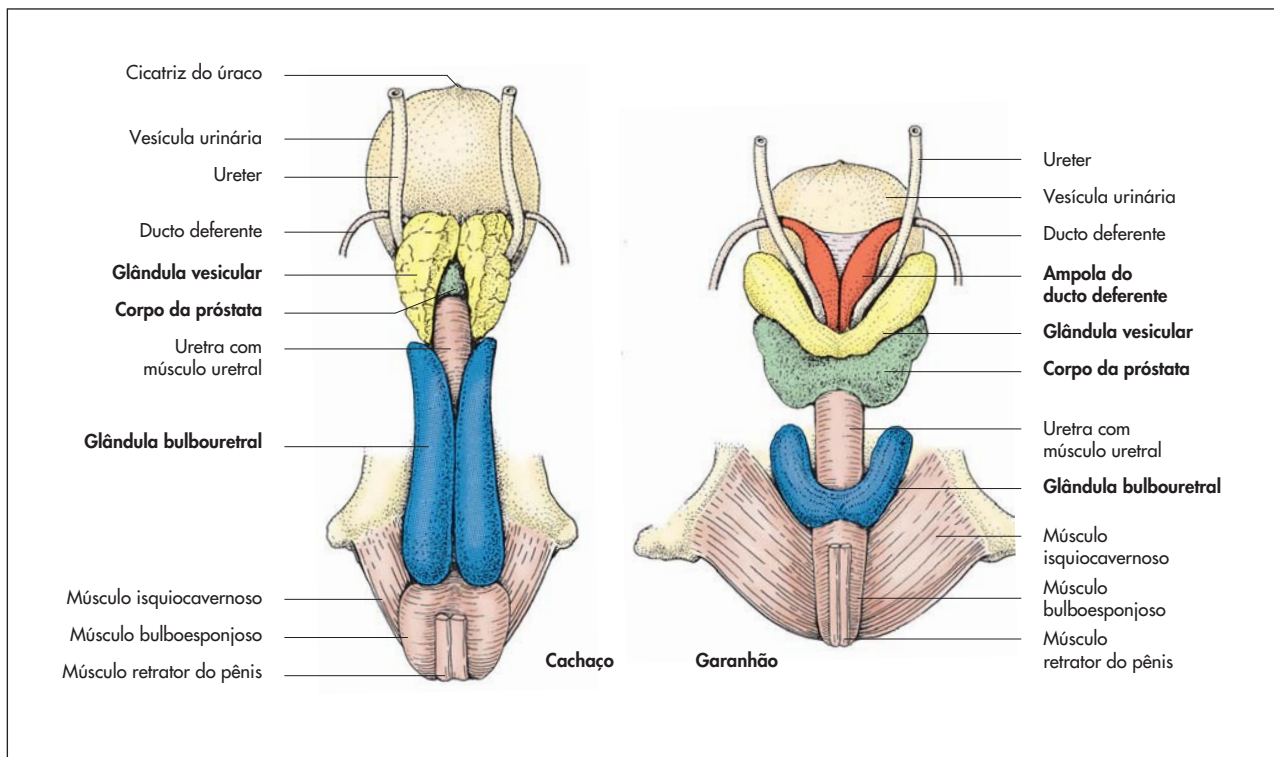


Figura 10-17 Glândulas genitais acessórias do cachorro e do garanhão (representação esquemática).

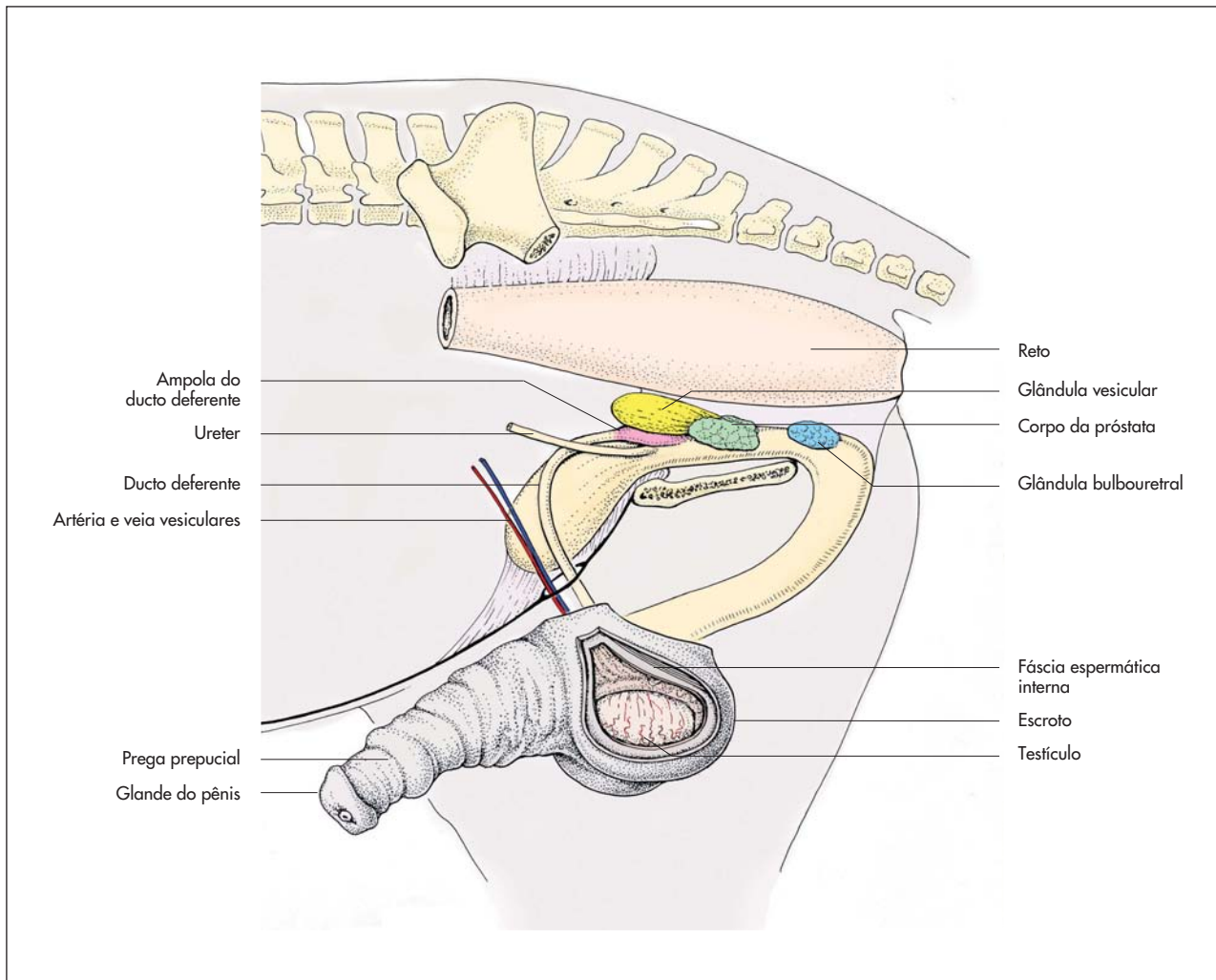


Figura 10-18 Órgãos genitais masculinos do garanhão (representação esquemática).

e seguintes, 10-15, 10-17 e 10-18). Em ruminantes e no equino, seu **ducto excretor** (ductus excretorius) se une ao ducto deferente logo antes de seu término e essa passagem comum curta é denominada **ducto ejaculatório** (ductus ejaculatorius). No cachão, as glândulas vesiculares se abrem separadamente na uretra, próximas ao **colículo seminal**.

A glândula vesicular do equino é um órgão oco relativamente grande com uma parede muscular espessa e uma superfície lisa. No touro e no cachão, a superfície é irregular. A glândula vesicular é particularmente bem-desenvolvida no cachão, apresentando um formato piramidal característico. No touro, essa glândula pode ser palpada transretalmente.

Próstata (prostata)

A próstata está presente em todos os mamíferos domésticos (Figs. 10-1 e seguintes, 10-15 e seguintes). Em alguns ela é composta por duas partes, uma espalhada difusamente na parede da uretra pélvica, a **parte disseminada** (pars disseminata), e a outra é um **corpo** (corpus prostaticae) compacto situado externamente à uretra.

O equino possui apenas o corpo e os pequenos ruminantes possuem apenas a parte disseminada. O touro possui ambos, mas o corpo é pequeno e plano. No cão e no gato, há apenas vestígios da parte disseminada, mas o corpo é grande e globular. Ele é tão extenso nessas espécies que envolve completamente a uretra no cão e grande parte da uretra no gato.

A hipertrofia da próstata é relativamente comum em cães mais velhos e pode levar a obstrução devido à pressão da próstata aumentada sobre o reto.

Glândula bulbouretral (glandula bulbourethralis)

A glândula bulbouretral par (Figs. 10-3 e 10-15 e seguintes) é encontrada em todos os mamíferos domésticos, com exceção do cão. Ela se situa na face dorsal da uretra pélvica próxima à extremidade caudada. No garanhão, seu tamanho é o mesmo de uma noz, enquanto no touro chega ao tamanho de uma cereja. No gato, ela é bastante pequena e esférica. Seu tamanho é consi-

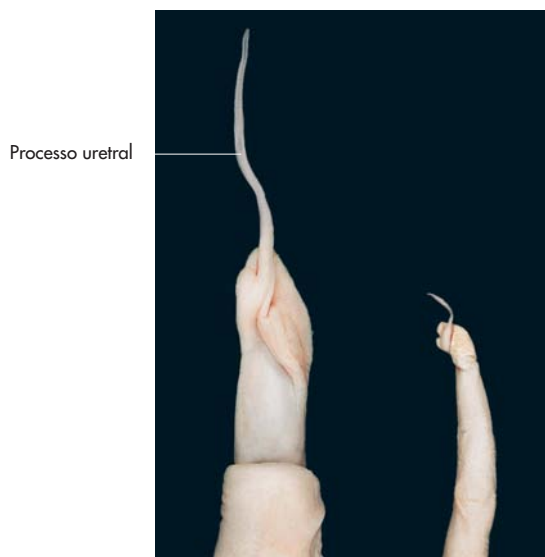


Figura 10-19 Extremidade do pênis de um ovino (esquerda) e de um caprino (direita).



Figura 10-20 Extremidade do pênis de um touro.

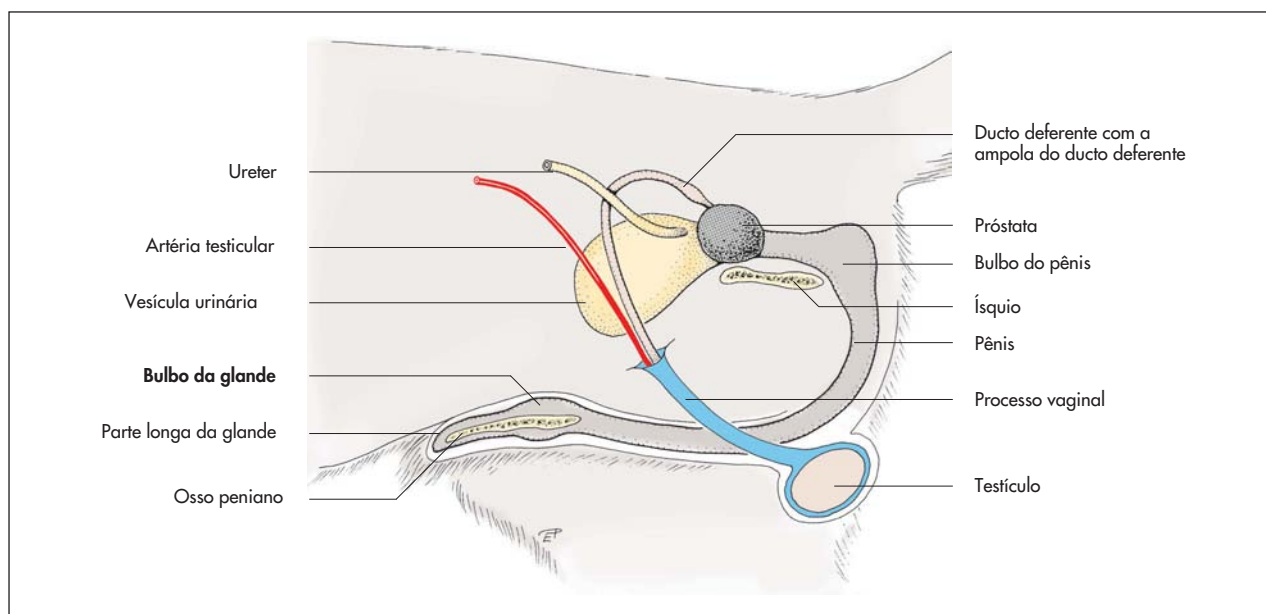


Figura 10-21 Órgãos genitais e glândulas genitais acessórias do cão (representação esquemática), segundo Dyce et al., 2002.

derável no cachaço, onde se projeta em toda a extensão da parte pélvica da uretra, sendo seu formato cilíndrico. Em suínos castrados é consideravelmente menor, de forma que seu tamanho pode ser usado como indicativo de castração recente.

Todas as glândulas genitais acessórias possuem **cápsulas de tecido mole bem desenvolvidas** e **septos internos**, os quais são ricos em fibras musculares lisas. Essas fibras musculares são inervadas pelo sistema nervoso autônomo e são responsáveis por expelir a secreção das glândulas. A testosterona possui um efeito positivo sobre a produção de secreções e contém **frutose** e **citrato** para nutrição, transporte e proteção dos espermatozoides. A

testosterona também intensifica a movimentação dos espermatozoides e atua como agente de tamponamento fisiológico contra o ambiente ácido no interior da vagina.

Pênis (penis)

O pênis se origina como dois pilares do arco isquiático. Os pilares convergem para formar a **raiz do pênis** (radix penis), a qual prossegue como o **corpo do pênis** (corpus penis) até a **glândula do pênis** (glans penis).

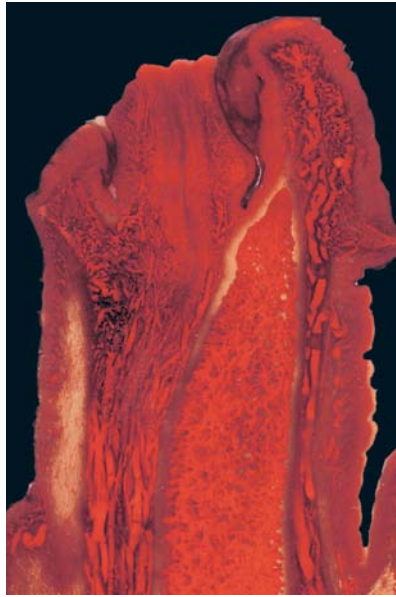


Figura 10-22 Vasos sanguíneos da extremidade do pênis de um garanhão (plastinado E 12); cortesia do Dr. M.-C. Sora, Viena.

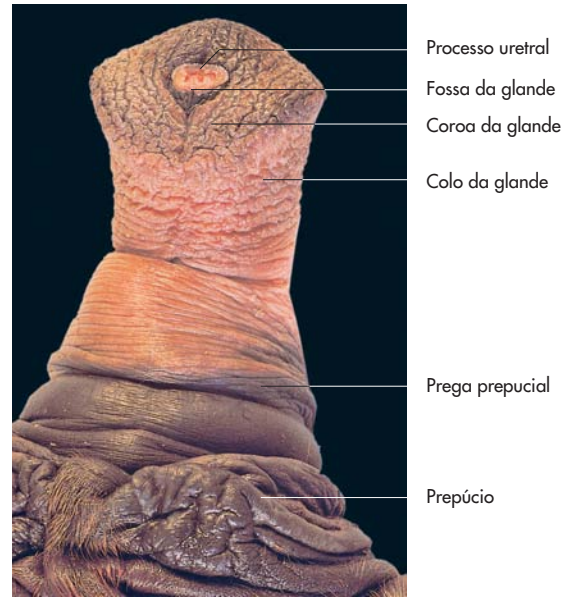


Figura 10-23 Extremidade do pênis de um garanhão.

O pênis é suspenso entre as coxas na face ventral do tronco com sua extremidade livre voltada para o umbigo em todos os mamíferos domésticos, com exceção do gato, no qual ele se direciona caudalmente (Figs. 10-1 e seguintes e 10-21). O órgão é construído a partir de três colunas de tecido erétil, as quais são independentes na raiz do pênis, mas se combinam nos segmentos restantes do pênis.

O **pênis** compõe-se das seguintes divisões e subdivisões:

- **Raiz do pênis** (radix penis) com:
 - Pilares do pênis (crura penis) formados por duas colunas de tecido cavernoso (corpora cavernosa);
 - Bulbo ímpar do pênis (bulbus penis) formado pelo corpo esponjoso do pênis;
- **Corpo do pênis** (corpus penis) com:
 - Corpo cavernoso (corpus cavernosum);
 - Corpo esponjoso (corpus spongiosum urethrae);
- **Glande do pênis** (glans penis) com:
 - Corpo esponjoso (corpus spongiosum glandis);
 - Osso peniano, uma modificação do corpo cavernoso (cão).

As duas colunas dorsais de tecido erétil são conhecidas como os **pilares do pênis** e consistem em um centro de **tecido cavernoso** envolvido por uma camada espessa de tecido conectivo, a túnica albugínea. Os **corpos cavernosos pares preenchidos com sangue** (corpora cavernosa) convergem e prosseguem distalmente no corpo do pênis. O corpo cavernoso de cada pilar permanece distinto dentro do corpo, onde existe um septo entre eles.

O **dorso do pênis** é marcado por um **sulco raso** (sulcus dorsalis penis), enquanto a face ventral (uretral) apresenta um **sulco profundo** (sulcus ventralis penis) para acomodar a

uretra e sua lâmina vascular, o **corpo esponjoso** (Figs. 10-24 e 10-25).

O **corpo esponjoso ímpar** (corpus spongiosum) fornece a terceira coluna de tecido erétil e é mais delicado que os corpos cavernosos com espaços maiores para o sangue separados por septos mais finos. O corpo esponjoso se origina na abertura pélvica caudal com alargamento repentino do pouco tecido esponjoso que circunda a parte pélvica da uretra. A expansão forma o **bulbo do pênis**, anteriormente denominado **bulbo uretral**, um sáculo esponjoso, preenchido com sangue e com dois lobos que se situa entre os pilares próximos ao arco isquiático (Fig. 10-23). O bulbo forma uma união ininterrupta com o corpo esponjoso do pênis que envolve a uretra peniana. O corpo esponjoso se prolonga para além da extremidade distal do corpo cavernoso para formar a glândula do pênis, a qual constitui o ápice do órgão inteiro. Na glândula do pênis, está o **óstio externo da uretra** em todos os mamíferos domésticos, com exceção dos pequenos ruminantes, nos quais um **processo uretral** livre prolonga a uretra para além da glândula (Figs. 10-19 e 10-23).

Há **dois tipos diferentes de pênis** nos mamíferos domésticos quanto à estrutura do corpo cavernoso.

O **tipo de pênis fibroelástico** dos ruminantes e do suíno possui pequenos espaços sanguíneos divididos por quantidades substanciais de tecido fibroelástico resistente e é envolvido por uma túnica albugínea espessa que envolve tanto o corpo cavernoso quanto o corpo esponjoso. Nesses animais, o pênis em repouso exibe uma **flexura sigmoide** (flexura sigmoidea penis) (Figs. 10-3 e 10-4) entre as coxas. Relativamente pouco sangue adicional é necessário para deixar esse tipo de pênis ereto, e o alongamento do pênis é alcançado principalmente ao se deixar a flexura sigmoide reta.

No **tipo de pênis musculocavernoso**, os espaços sanguíneos são maiores e a túnica e os septos interpostos são mais delicados e musculares. Esse tipo musculocavernoso é encontrado

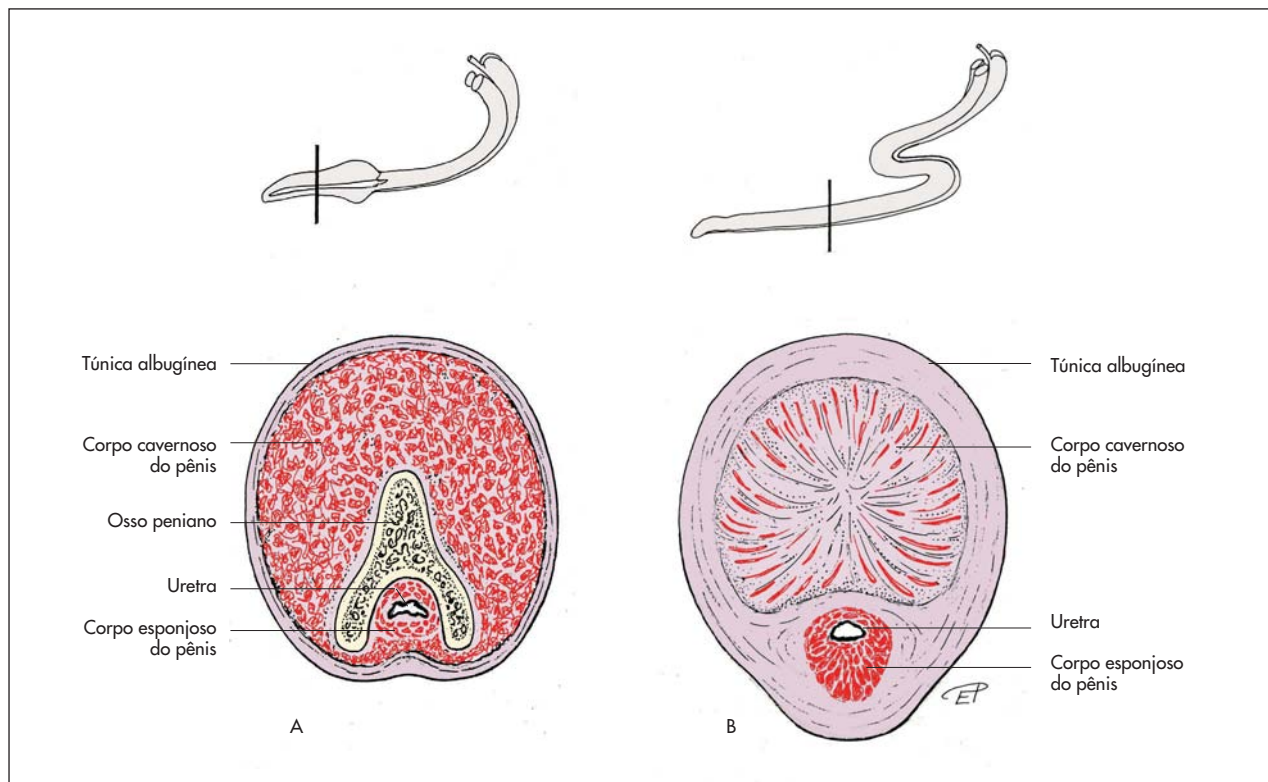


Figura 10-24 Pênis do cão (A) e do touro (B) (representação esquemática, secção transversal).

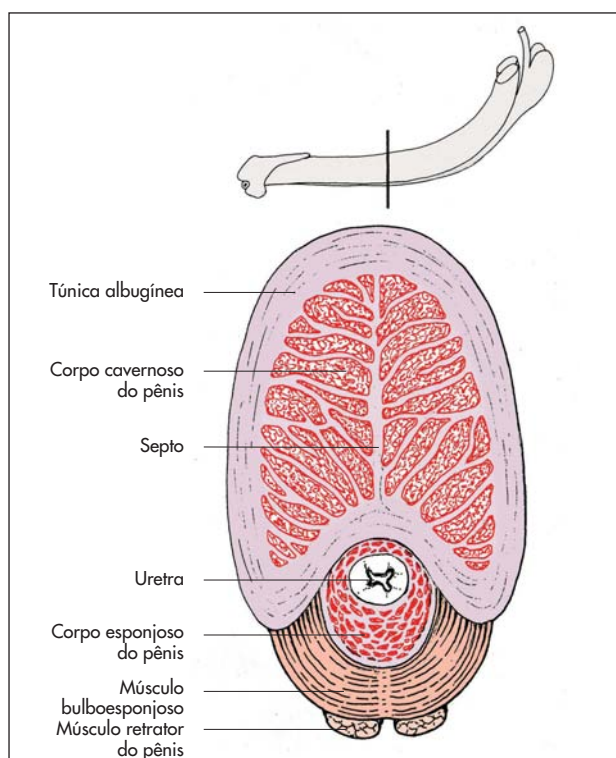


Figura 10-25 Pênis do garanhão (representação esquemática, secção transversal).

no garanhão e em carnívoros. Um volume de sangue consideravelmente maior é necessário para se alcançar a ereção, a qual é marcada por um aumento significativo tanto de diâmetro como de comprimento do pênis (Figs. 10-1, 10-2 e 10-5).

A **glande do pênis** exibe alterações específicas de cada espécie (Figs. 10-18 e seguintes). No garanhão, a glande se assemelha a um cogumelo, sendo que a **coroa** (corona glandis) é a parte mais larga. Na direção do corpo do pênis e por trás da coroa, a glande é comprimida para formar o **colo da glande** (collum glandis). A extremidade livre da coroa é marcada por uma **fossa** (fossa glandis) central na qual a parte terminal da uretra se projeta (Fig. 10-23). A fossa da glande tende a acumular esmegma, cujo espessamento pode causar desconforto.

No cão, a extremidade distal do corpo cavernoso é modificada para formar o **osso peniano** (os penis) (Fig. 10-24), o qual apresenta um sulco ventral para acomodar a uretra no interior do corpo esponjoso. O envolvimento parcial da uretra dentro do sulco do osso peniano impede a passagem de cálculos uretrais, os quais podem ficar alojados na extremidade proximal do osso.

A glande do pênis é bastante avantajada e se divide em uma **parte longa**, a **parte longa da glande** (pars longa glandis) e uma **parte proximal expandida**, o **bulbo da glande** (bulbus glandis). A forma característica das duas partes da glande corresponde ao formato do bulbo vestibular da fêmea. A separação forçada do macho e da fêmea caninos durante o coito pode causar lesões graves aos dois animais.

O pênis do gato tem características que o tornam único entre os mamíferos domésticos, devido à sua orientação caudal

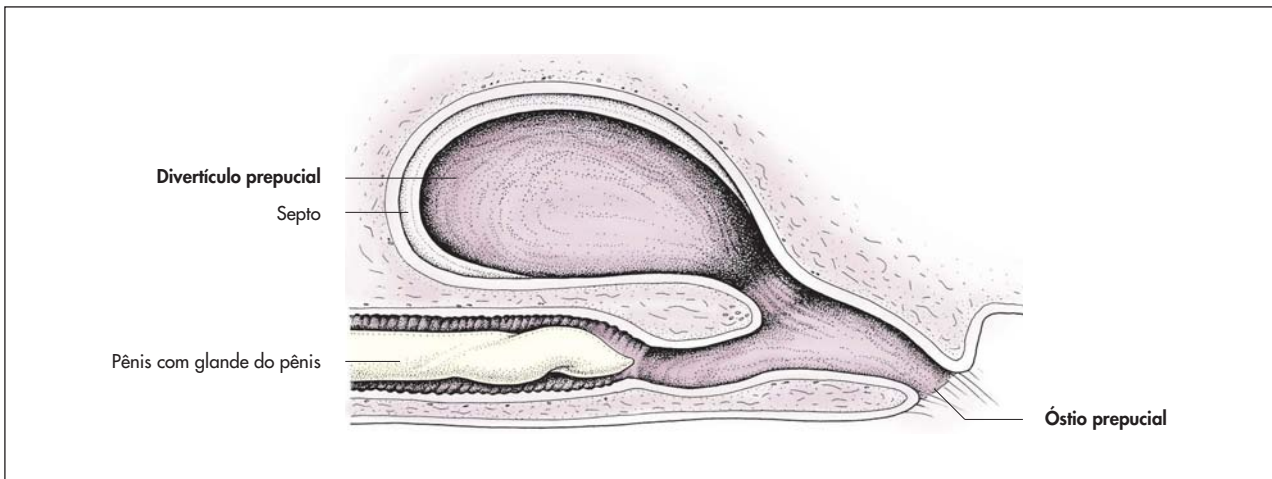


Figura 10-26 Prepúcio e da glândula do pênis do cachorro (representação esquemática).

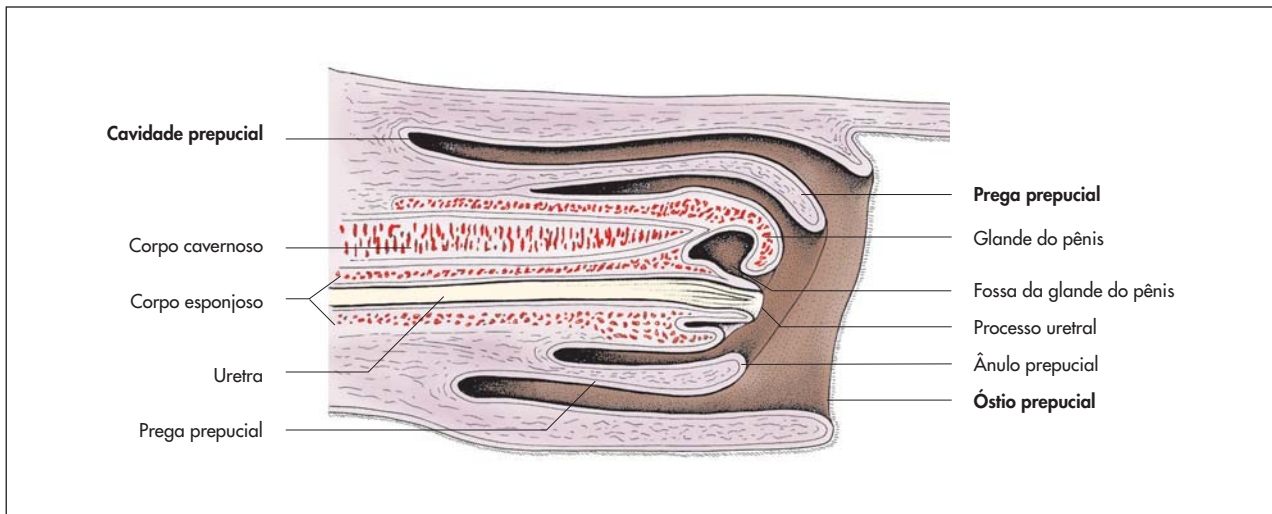


Figura 10-27 Prepúcio e glândula do pênis do garanhão (representação esquemática), segundo Schaller, 1992.

em estado de repouso (Fig. 10-1). No gato, o osso peniano mede de 5 a 8 mm e não possui sulco ventral. A glândula dispõe de **papilas queratinizadas**, as quais se direcionam proximalmente em estado de repouso e se irradiam em todas as direções durante a ereção. As papilas diminuem de tamanho com a castração. Durante a ereção, a direção do pênis se inverte com o auxílio do ligamento da extremidade do pênis. A obstrução da uretra por cálculos é bastante comum no gato.

No suíno, a terminação livre do pênis **gira em torno de seu eixo longitudinal**, de modo semelhante a um saca-rolhas, em cujo topo há uma pequena glândula (Fig. 10-26). Embora a anatomia geral inclua o pênis do suíno no tipo fibroelástico, há evidências histológicas que sustentam a opinião de alguns autores de que o pênis do suíno é do tipo musculocavernoso.

No touro, a extremidade livre do pênis é coroada por uma pequena glândula, a qual é **assimétrica e ligeiramente espiralada**

(Fig. 10-27). A uretra termina em uma projeção baixa com uma abertura oblíqua e estreita em sua ponta.

A extremidade do pênis é bastante característica em pequenos ruminantes, nos quais o processo uretral prossegue (cerca de 4 cm no ovino e 2,5 cm no caprino) além da glândula substancial. O processo uretral contém tecido erétil.

Prepúcio (praeputium)

O prepúcio, ou bainha, é uma dobra de pele que cobre a extremidade livre do pênis em estado de repouso. Ele consiste em uma lâmina externa e outra interna, as quais são contínuas no **óstio prepucial** (ostium praeputiale). O prepúcio equino possui uma característica distinta ao apresentar uma prega adicional que permite o alongamento considerável do pênis durante a ereção.

A **lâmina externa** é a pele da superfície exterior, a qual prossegue como a bainha interna no **ânulo prepucial**. Por fim, ela forma uma camada visceral, a qual é aplicada diretamente sobre a parte distal do pênis (Figs. 10-23 e 10-27). A **lâmina interna** possui uma grande quantidade de tecido linfóide e glândulas sebáceas modificadas que secretam esmegma, o qual facilita a introdução do pênis na vagina. A lâmina externa é marcada por uma rafe mais ou menos distinta como a continuação da rafe do escroto.

O prepúcio pode ser retraído e projetado por meio de diversos **músculos estriados**, os quais podem ser entendidos como destacamentos do músculo cutâneo do tronco. Os **músculos prepuciais caudais** estão presentes em todas as espécies domésticas, exceto no equino, e servem para retrain o prepúcio e expor a extremidade do pênis. Os **músculos prepuciais craniais** que projetam o prepúcio são encontrados apenas em ruminantes. No touro e no cachorro, pelos longos circundam a entrada para o prepúcio. No cachorro, o prepúcio se dobra sobre si dorsalmente para formar o divertículo prepucial, o qual é dividido em dois compartimentos por um septo mediano (Fig. 10-26). Ele possui uma capacidade de cerca de 135 mL e contém fluido de aroma pungente composto de resquícios celulares e urina, responsáveis pelo odor característico.

Músculos do pênis

Os músculos do pênis (Figs. 10-16 e seguintes) compreendem:

- Músculo isquiocavernoso par (m. ischiocavernosus);
- Músculo bulboesponjoso (m. bulbospongiosus);
- Músculo retrator do pênis par (m. retractor penis).

Os **músculos isquiocavernosos pares** são fortes, emergem do arco isquiático e envolvem os pilares até a altura de sua fusão na raiz do pênis. O **músculo bulboesponjoso** é a continuação extrapélvica do músculo uretral estriado, o qual envolve a parte pélvica da uretra. Ele se prolonga distalmente na superfície do corpo esponjoso em uma distância que varia conforme o tipo de pênis. Em animais com pênis fibroelástico, ele se limita ao terço proximal do pênis; no garanhão, ele prossegue até a extremidade do pênis.

O **músculo retrator do pênis** também é par e emerge das vértebras caudais, descendo através do períneo ao redor do ânus para alcançar o pênis. Em espécies com uma flexura sigmoide (ruminantes e suíno), ele se fixa ao arco caudal dessa flexura; em espécies com pênis musculocavernoso, ele segue o músculo bulboesponjoso até a extremidade do pênis. O músculo retrator compõe-se principalmente de fibras musculares lisas.

Vascularização, drenagem linfática e inervação da uretra e do pênis

A uretra, as glândulas genitais acessórias e o pênis são irrigados por ramos da **artéria pudenda interna**. Um ramo, a artéria

prostática, irriga os órgãos genitais situados na cavidade pélvica. Na altura do arco isquiático, a artéria pudenda interna se divide em **artéria do bulbo do pênis**, que irriga o corpo esponjoso, **artéria profunda do pênis**, que irriga o corpo cavernoso, e **artéria dorsal do pênis**, que segue a extensão do pênis para irrigar a glândula.

A **artéria pudenda interna** é aumentada por ramos da **artéria pudenda externa** para vascularização da extremidade do pênis e forma anastomose com a artéria dorsal do pênis para vascularizar também o prepúcio. No garanhão, formam-se anastomoses adicionais entre a artéria dorsal do pênis e a artéria obturatória.

Os **vasos linfáticos** dos órgãos genitais situados na cavidade pélvica fluem para os **linfonodos ilíacos mediais** e para os **linfonodos sacrais**. Os vasos linfáticos do pênis e do prepúcio escoam para os **linfonodos inguinais (do escroto) superficiais**.

A **inervação** do pênis é realizada pelo nervo pudendo par, o qual transporta múltiplas fibras parassimpáticas. Encontra-se uma grande quantidade de terminações nervosas na glândula do pênis e na lâmina interna do prepúcio.

Ereção e ejaculação

No início da ereção, o fluxo sanguíneo para o pênis aumenta enquanto as paredes das artérias irrigadoras relaxam. Ao mesmo tempo, o fluxo venoso se obstrui na raiz do pênis, onde as veias são comprimidas contra o arco isquiático, o que causa um efeito maior sobre o corpo cavernoso do que sobre o corpo esponjoso; este último, portanto, é preenchido depois do corpo cavernoso. O processo continua e se intensifica após a introdução do pênis e a pressão interna do tecido erétil se eleva ainda mais. Após a ejaculação, o corpo cavernoso se esvazia antes do corpo esponjoso, e a pressão cai rapidamente.

Em espécies com **pênis fibroelástico**, pouco sangue adicional é necessário para distender os espaços cavernosos. Portanto, obtém-se ereção total mais rapidamente. O pênis não aumenta muito de tamanho e sua projeção ocorre em grande parte devido ao recolhimento da flexura sigmoide. No **tipo musculocavernoso** de pênis, os espaços cavernosos são muito maiores e é necessário reter um volume maior de sangue para obter ereção total. Portanto, esse processo requer mais tempo e há um aumento muito maior da extensão e do diâmetro do pênis.

A **ereção** ocorre antes da ejaculação. O sêmen é transportado continuamente em direção à ampola do ducto deferente através de movimentos peristálticos do ducto do epidídimo e do ducto deferente, causados por **células musculares lisas** no interior de suas paredes. A atividade secretora do revestimento do ducto do epidídimo é regulada por andrógenos, os quais têm efeito positivo sobre a motilidade espermática.

Expressões clínicas relacionadas ao sistema genital masculino: orquite, orquiectomia, funiculite, epididimite, prostatite, cisto paraprostático, priapismo, fimose, criptorquidismo, neoplasia de células de Sertoli, hérnia inguinal, torções testiculares, etc.

Órgãos Genitais Femininos (Organa Genitalia Feminina)

H. E. König, J. Plendl e H.-G. Liebich

11

Os órgãos genitais femininos são constituídos de forma análoga aos órgãos genitais masculinos, sendo divididos em órgãos que **produzem os gametas** e órgãos que são responsáveis pelo **transporte e armazenamento dos gametas**. Os órgãos genitais femininos incluem os **ovários** e as **tubas uterinas** pares, o **útero** e o **órgão copulatório** (vagina, vestibulo da vagina e vulva).

Os ovários produzem tanto gametas femininos quanto hormônios. As tubas uterinas pares capturam os oócitos liberados pelos ovários e os transportam para o útero, onde o ovo fertilizado é mantido. A vagina serve como órgão copulatório e, juntamente com sua continuação, o **vestíbulo**, como canal de parto e passagem para excreção urinária (Figs. 11-1 a 11-5 e 11-33).

Ovário (ovarium)

Os ovários se originam do **primórdio gonadal**, posicionado na região lombar da face medial do **mesônefro**. Esses cordões de células incorporam **células germinativas primordiais**, as quais possuem uma origem distante no saco vitelino e alcançam a gônada por meio de migração. Mais tarde, durante o desenvolvimento do animal, essas células formam **aglomerados**, os quais se diferenciam em **gametas femininos** e **células de suporte** (uma descrição mais detalhada pode ser obtida em obras sobre embriologia e histologia).

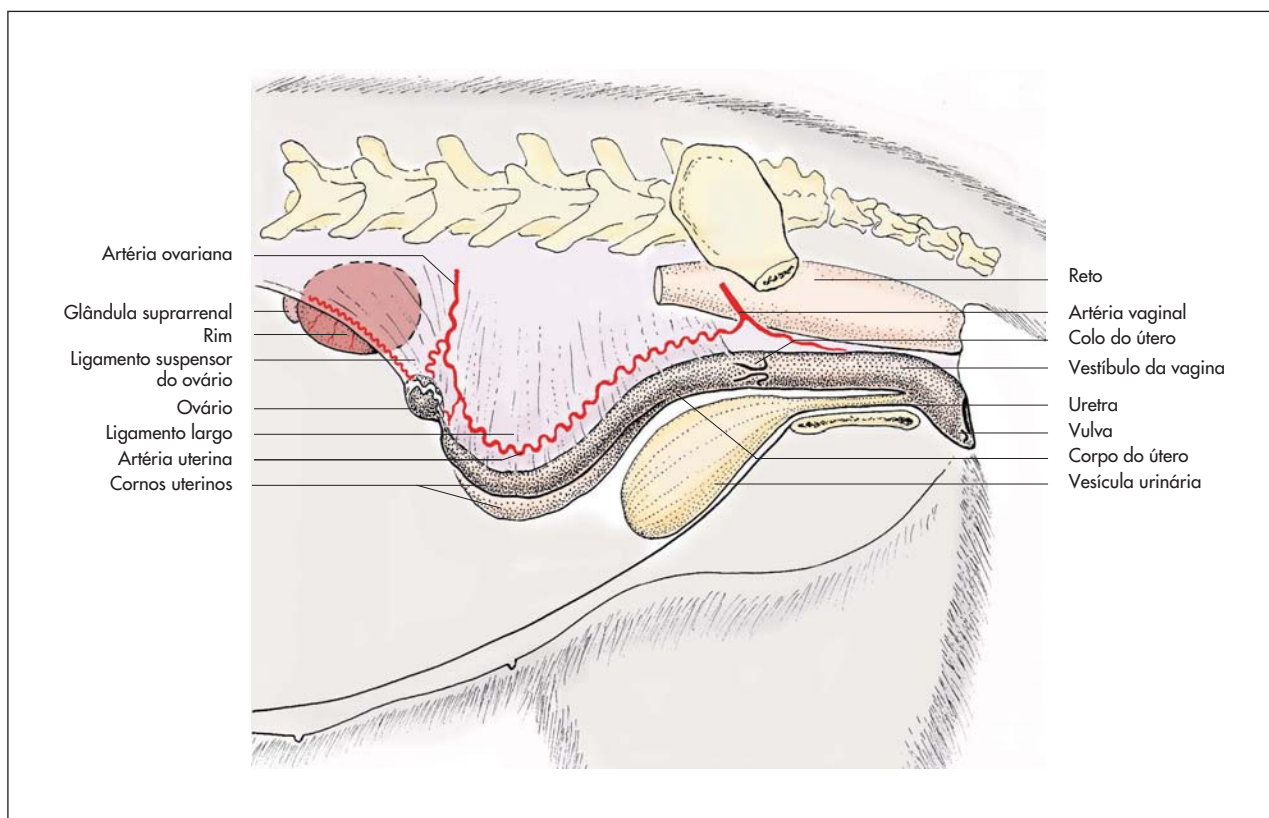


Figura 11-1 Órgãos genitais femininos da gata (representação esquemática).

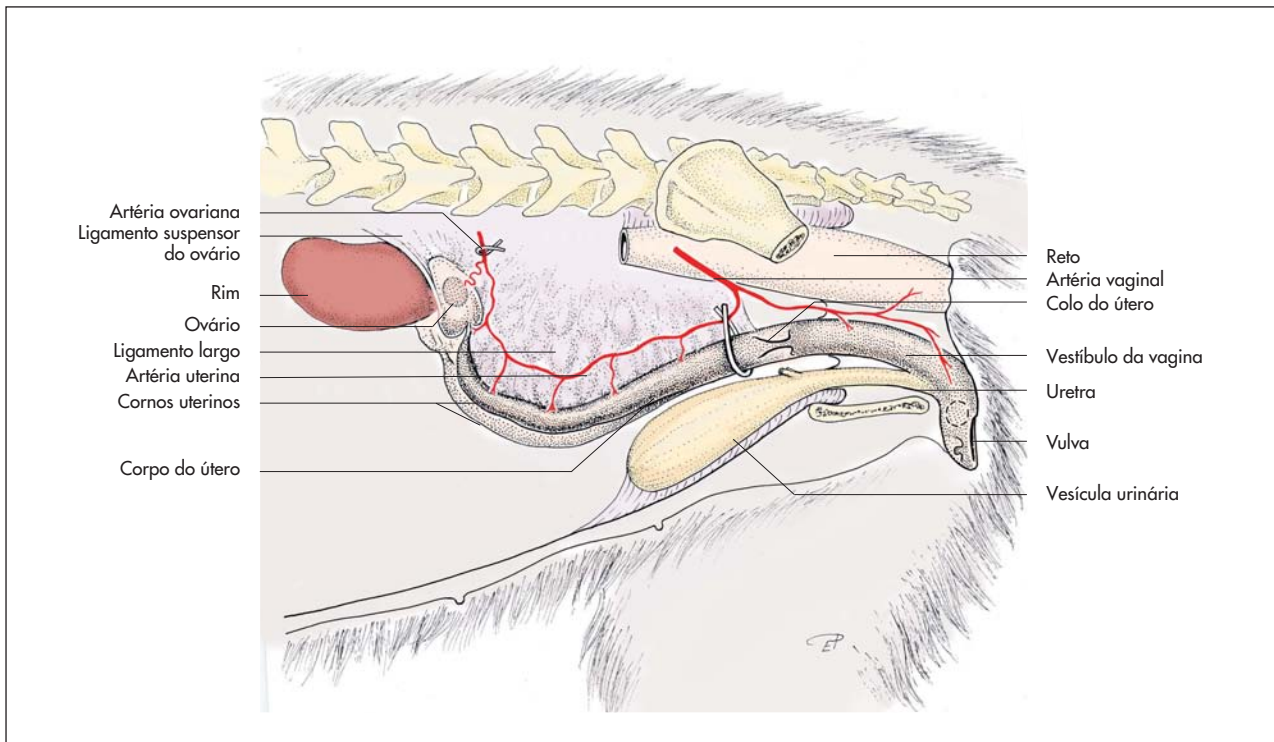


Figura 11-2 Órgãos genitais femininos da cadela e localização das ligaduras para ovinho-histerectomia (representação esquemática).

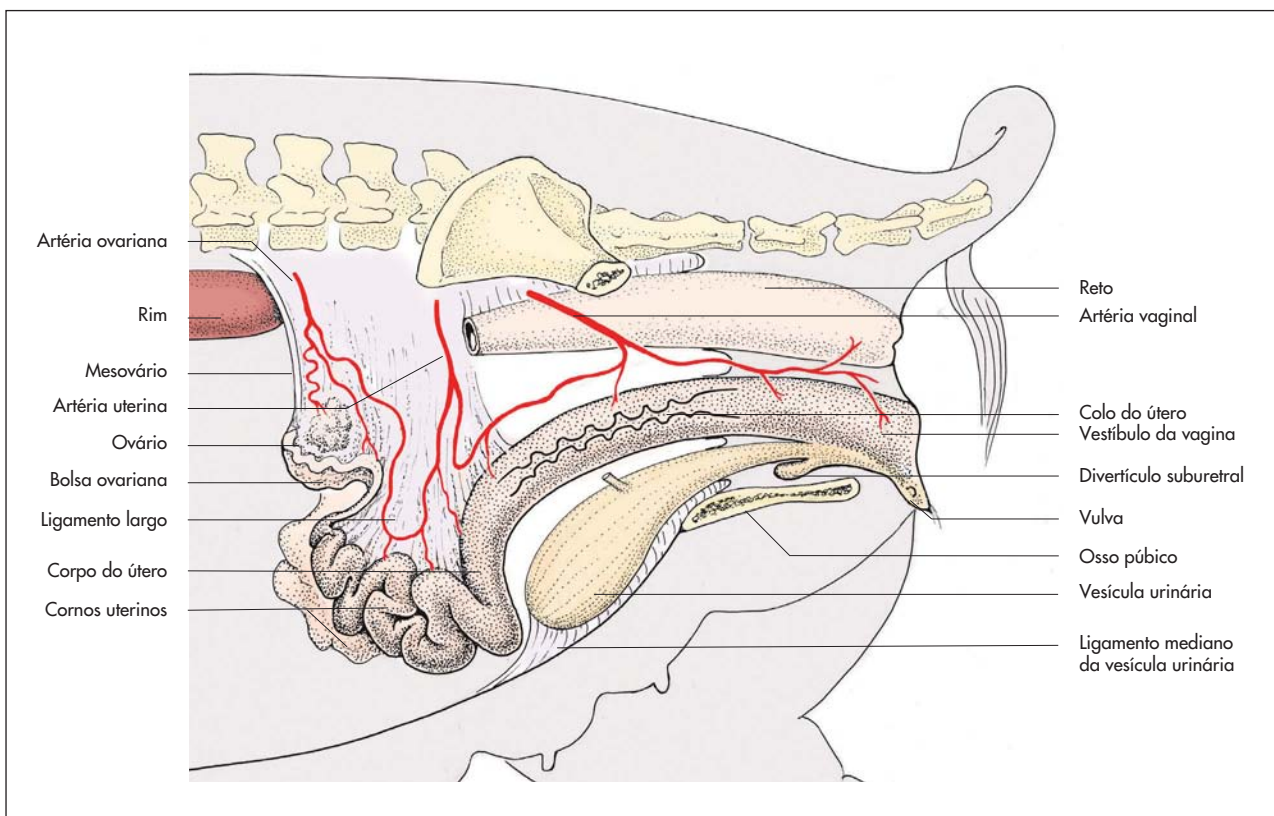


Figura 11-3 Órgãos genitais femininos da porca (representação esquemática).

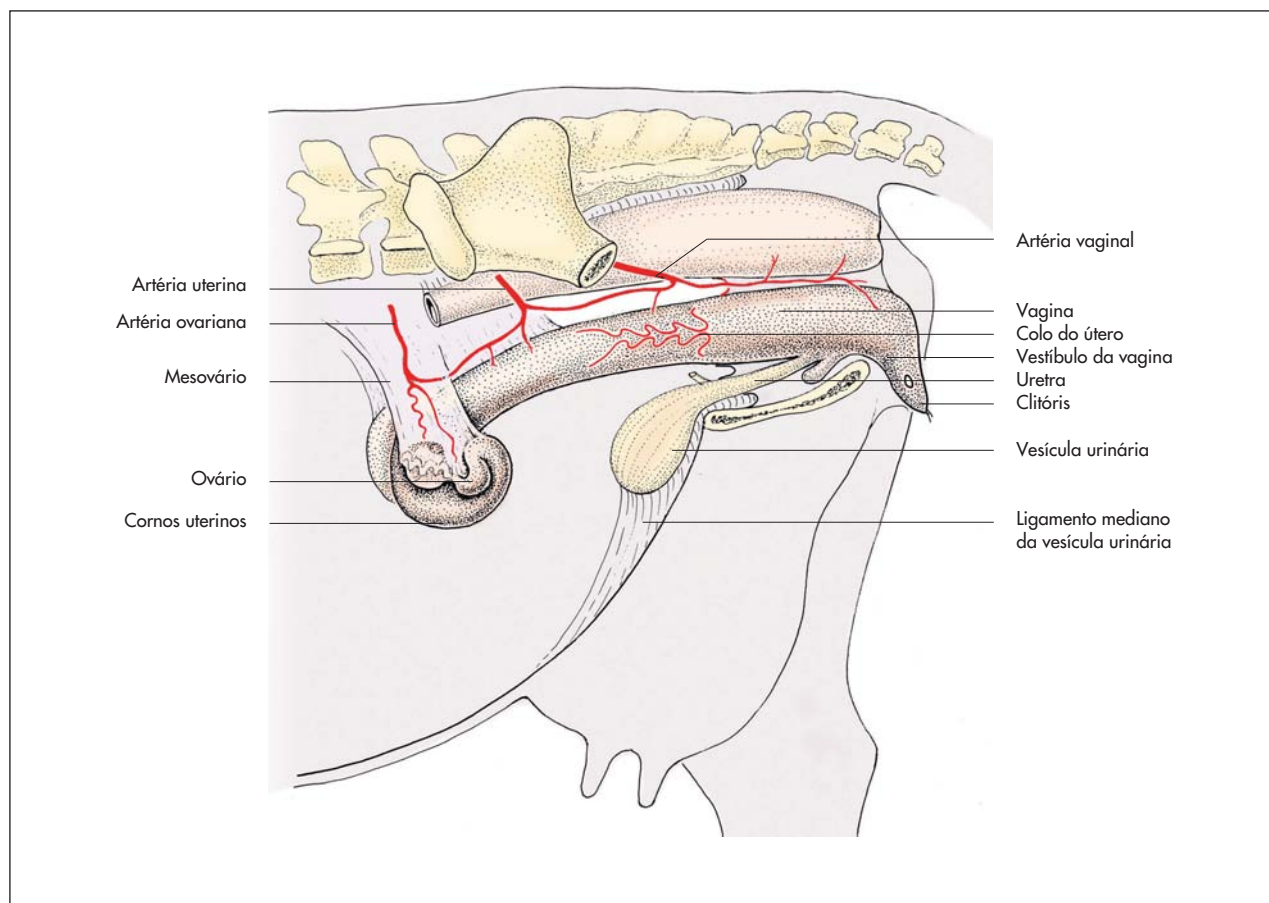


Figura 11-4 Órgãos genitais femininos da vaca (representação esquemática).

Posição, forma e tamanho dos ovários

Na cadela e na gata, os ovários não mudam de posição desde seu local de desenvolvimento, permanecendo na **parte dorsal do abdome** caudal aos rins. Nas outras espécies domésticas, os ovários sofrem algum grau de migração (*descensus ovarii*), sendo que a maior migração ocorre em ruminantes, nos quais os ovários se posicionam próximos à parede abdominal ventral, cranial à abertura pélvica cranial. Na porca, eles descem até a metade do abdome, e na égua eles se situam cerca de 8 a 10 cm no sentido ventral à parede dorsal do abdome (Figs. 11-1 e 11-2).

Em todas as espécies domésticas, com exceção do equino, os ovários apresentam um formato basicamente elipsóide, enquanto sua superfície se caracteriza por folículos e corpos lúteos grandes (Figs. 11-3 a 11-5).

Os ovários da égua têm a forma de um rim e sua superfície é relativamente regular. Cada ovário mede cerca de 4 a 6 cm de comprimento na vaca; 1,5 a 2 cm em pequenos ruminantes; 8 a 12 cm na égua; 1 a 1,5 cm na cadela; e 0,8 a 1 cm na gata durante os estágios ativos de reprodução na vida do animal.

Estrutura dos ovários

Uma secção longitudinal do ovário de um animal adulto, com exceção da égua, mostra que ele consiste em uma **zona vascular** mais livre no centro, a **medula** (zona medullaris ou vascular), e uma carapaça mais espessa que a envolve, a **zona parenquimatosa** (zona parenchymatosa) (Figs. 11-6 e seguintes). A zona parenquimatosa é delimitada pela túnica albugínea diretamente abaixo do peritônio.

Na égua, a estrutura do ovário é **invertida**. A zona parenquimatosa com seus folículos forma o centro do órgão, o qual é envolvido por uma camada espessa e intensamente vascularizada de tecido conectivo que corresponde à medula dos outros mamíferos domésticos. A zona parenquimatosa alcança a superfície do ovário na **fossa ovariana** (fossa ovarii), uma depressão profunda na margem livre do órgão, onde todos os folículos maduros irrompem (Fig. 11-11).

A medula contém vasos sanguíneos, nervos, linfáticos, fibras musculares lisas e tecido conectivo. A zona parenquimatosa contém vários folículos e corpos lúteos em diversos estágios de desenvolvimento e regressão.

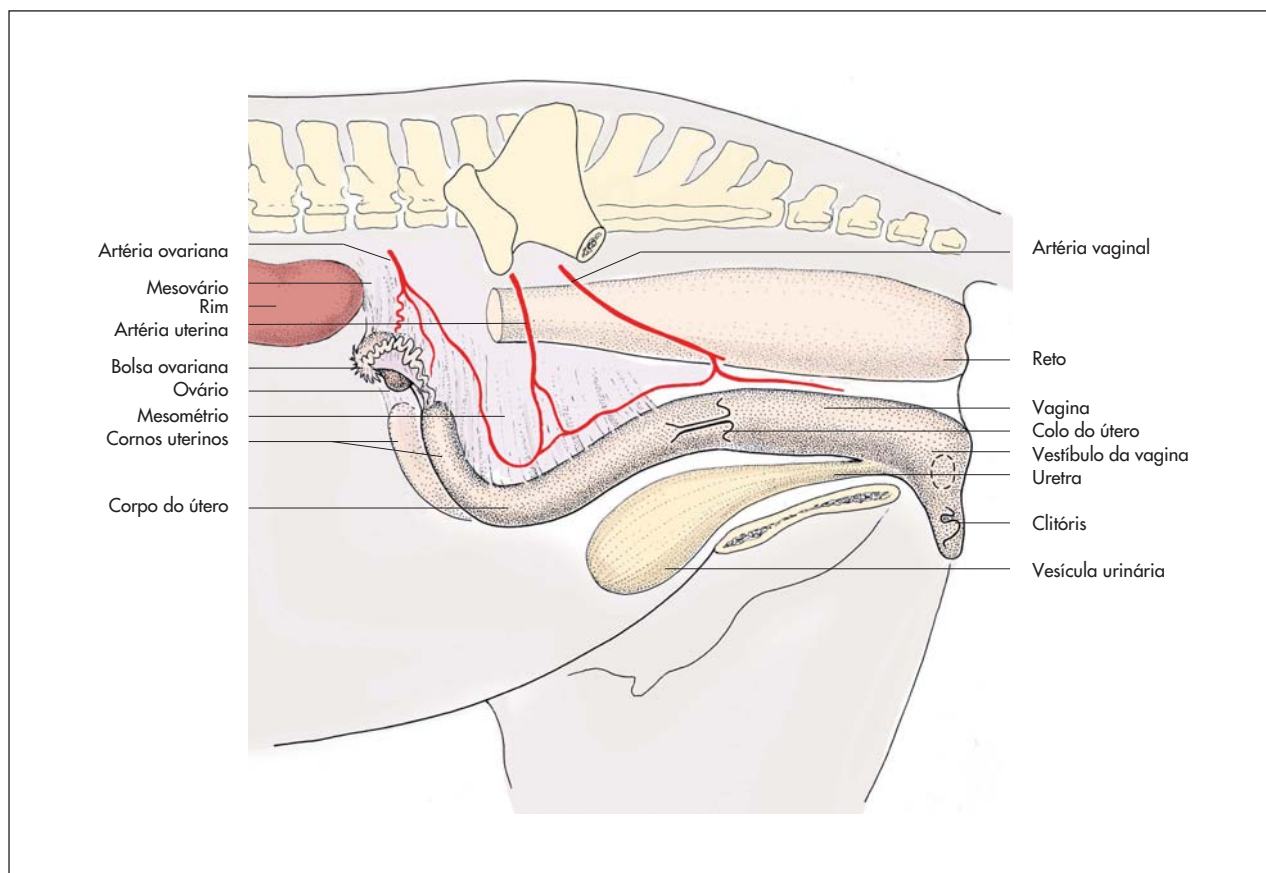


Figura 11-5 Órgãos genitais femininos da égua (representação esquemática).

Folículos ovarianos

No animal adulto, os folículos ovarianos se desenvolvem no interior da zona parenquimatosa. Cada folículo contém um único óvulo. Com base no tamanho do ovócito e de seu grau de diferenciação, pode-se reconhecer os seguintes estágios de desenvolvimento nos folículos ovarianos (Figs. 11-6 e seguintes):

- Folículo primordial;
- Folículo primário;
- Folículo secundário;
- Folículo terciário; e
- Folículo ovárico vesiculoso.

Os **folículos primordiais** são formados por um epitélio folicular de camada simples, as **células granulosa**s, que são planas e mais tarde se diferenciam em **células da teca interna**, as quais envolvem o ovócito. Após a transformação das células granulosa planas em **células cuboides**, o folículo se torna um **folículo primário**. Após a maturação que se segue (**folículo secundário**), várias camadas de células granulosa são formadas ao redor do ovócito com reentrâncias preenchidas com fluido dentro da **massa de células granulosa**s. Finalmente, elas confluem para formar uma cavidade preenchida com líquido folicular. Nesse

estágio, o folículo recebe a denominação **folículo terciário**. Em uma extremidade da cavidade folicular, há uma **elevação** (cumulus oophorus), a qual contém o ovócito em amadurecimento. O ovócito se encontra em íntimo contato com uma membrana translúcida, a **zona pelúcida** (zona pellucida), a qual é envolvida por uma camada de células granulosa dispostas radialmente, a **coroa radiada** (corona radiata) (Fig. 11-9).

Na etapa seguinte de maturação, o **folículo terciário** se torna o **folículo ovárico vesiculoso**, que finalmente irrompe para liberar o ovócito. Na vaca, o folículo ovárico vesiculoso mede cerca de 2 cm de diâmetro; na égua, 3 a 6 cm. Processos vasculares e endócrinos complexos anteriores à ovulação levam à formação de um **circunscrito local na face do folículo**, o **estigma** (stigma) (Figs. 11-6, 11-12 e 11-13), o qual finalmente irrompe sob a influência do **hormônio luteinizante (LH)**, formado pela hipófise. Após a ovulação, o ovócito e as células que o envolvem são lançadas do ovário para o infundíbulo da tuba uterina. Enquanto a ovulação ocorre espontaneamente na maioria das espécies domésticas, ela é induzida pela cópula na gata. Apenas uma **quantidade muito reduzida de folículos** e, portanto, de ovócitos, realmente amadurece até alcançar o estágio final de folículo ovárico vesiculoso. A grande maioria regride e finalmente sofre uma degeneração (para uma descrição mais detalhada, consulte obras sobre histologia).

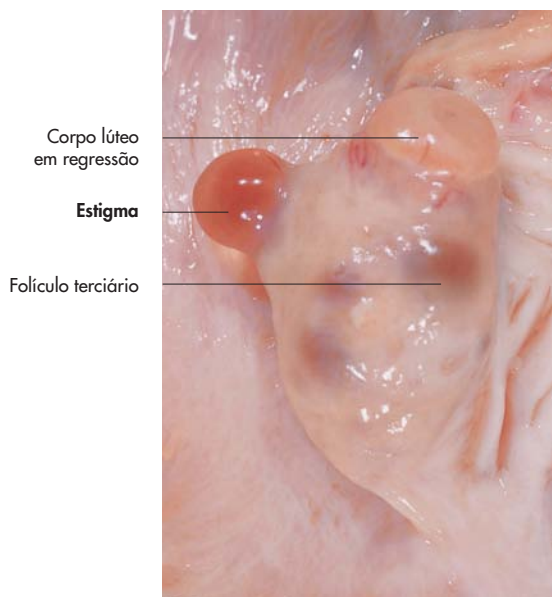


Figura 11-6 Ovário bovino com folículo ovárico vesiculoso prestes a se romper.

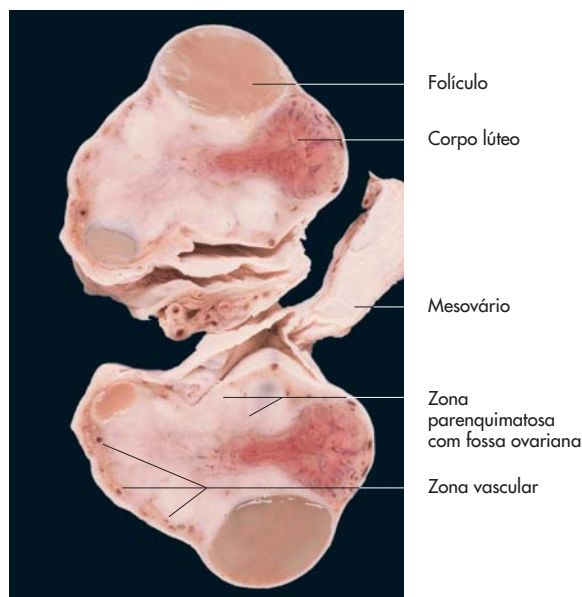


Figura 11-7 Ovário de uma égua (secção transversal).

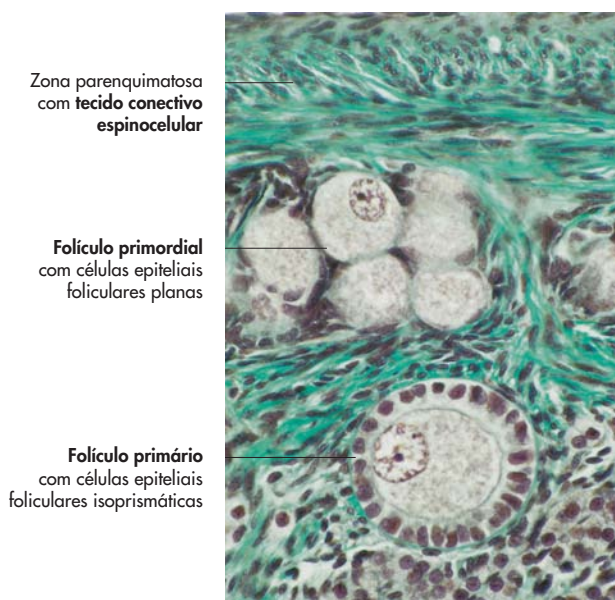


Figura 11-8 Corte histológico da zona parenquimatosa do ovário de uma vaca.

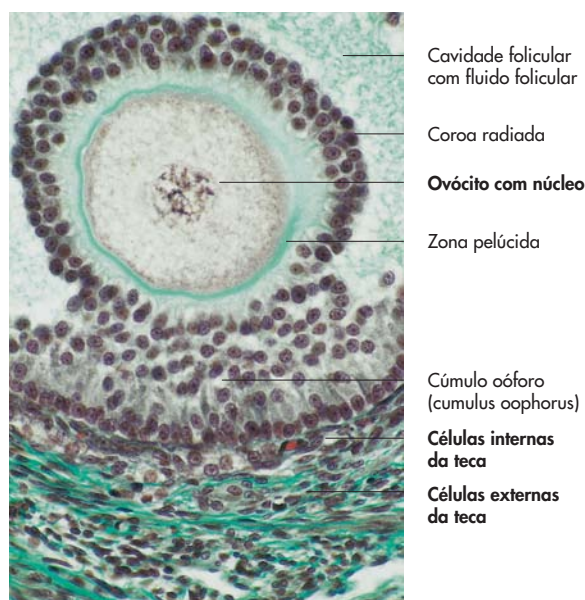


Figura 11-9 Corte histológico de um folículo terciário de um ovário bovino.

À medida que o folículo amadurece, o **oócito** interior sofre **divisão meiótica e maturação**. A primeira fase da **divisão meiótica** ocorre antes da oocitação, exceto na cadela e na égua, nas quais esse processo ocorre após a oocitação. A segunda divisão de maturação ocorre na **tuba uterina** e requer a **fertilização do óvulo** pela **penetração de um espermatozoide**.

Corpo lúteo

Após a ovulação, a parede da cavidade folicular rompida se dobra. Ocorre uma **ligeira hemorragia** no local da oocitação que preenche a cavidade folicular anterior, que passa então a ser denominada **corpo hemorrágico** (corpus haemorrhagicum). Conforme o sangue é reabsorvido, um corpo lúteo sólido é formado por proliferação das células granulosas e da teca interna, bem como de vasos sanguíneos (Figs. 11-6, 11-7, 11-10, 11-11, 11-15 a 11-17, 11-20 e 11-21).

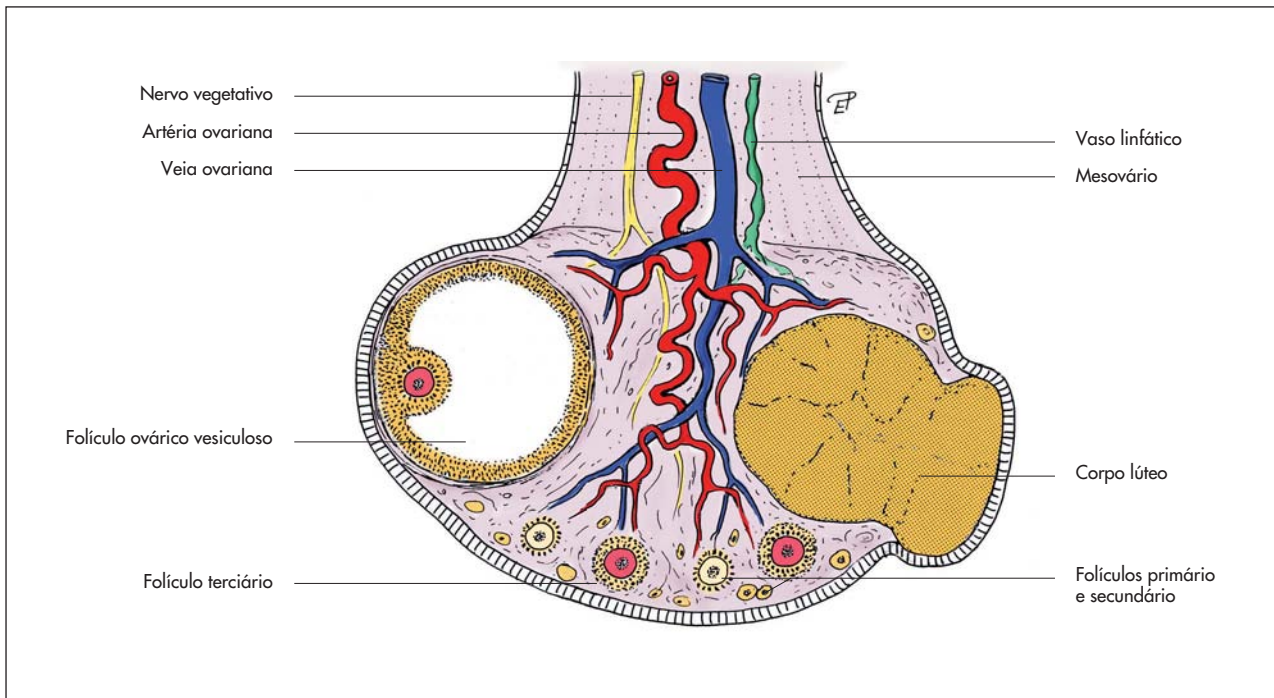


Figura 11-10 Ovário bovino (representação esquemática).

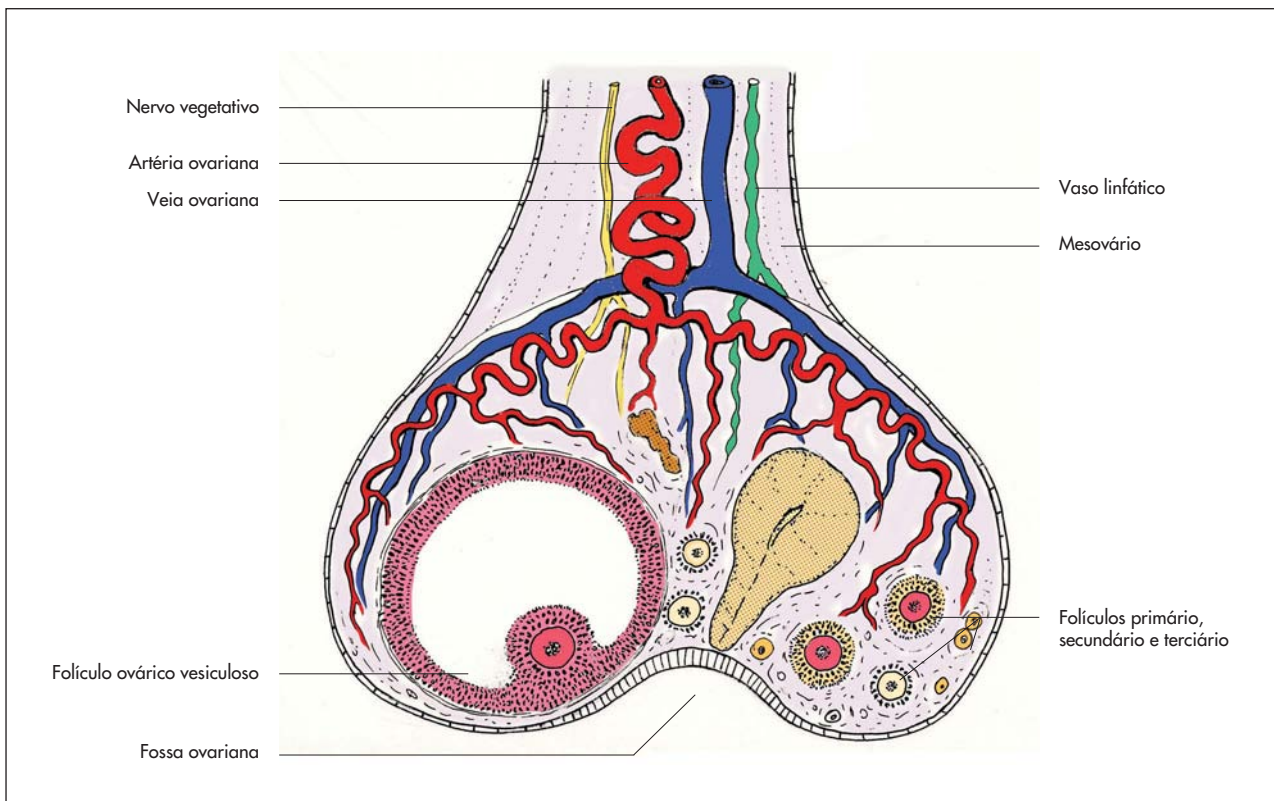


Figura 11-11 Ovário da égua (representação esquemática).

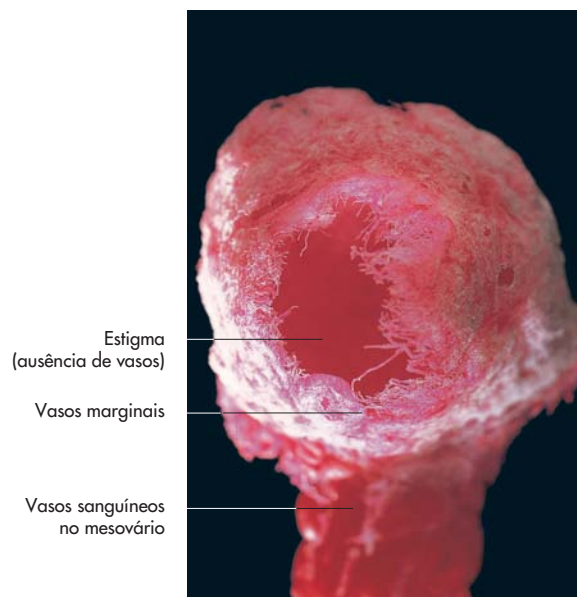


Figura 11-12 Vasos sanguíneos de um ovário bovino anterior à ovulação (técnica de corrosão).

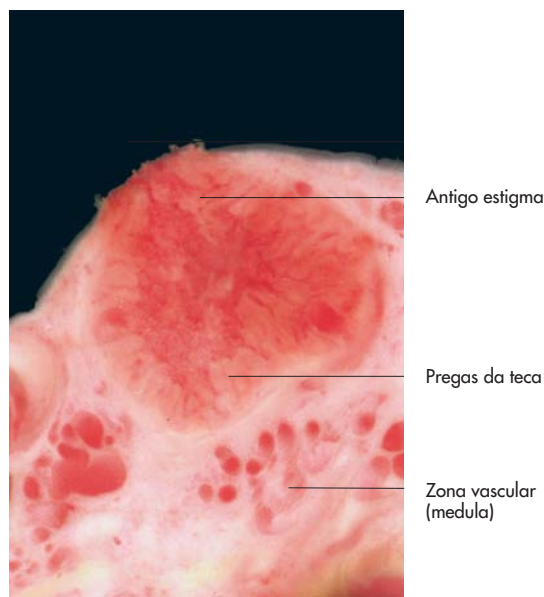


Figura 11-13 Vasos sanguíneos de um ovário bovino após ovulação.

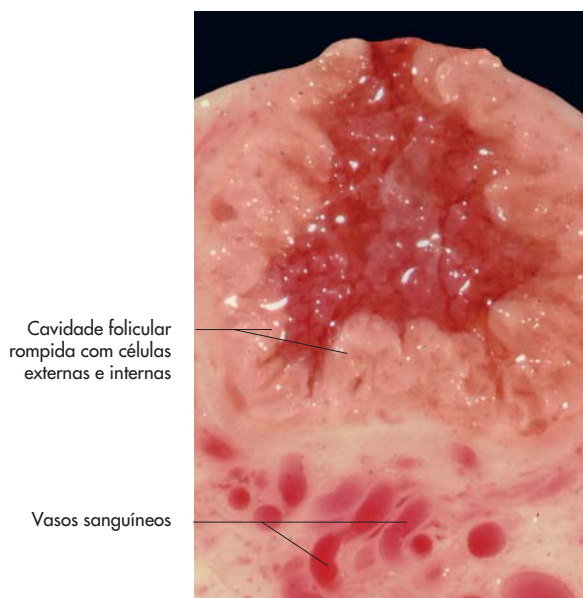


Figura 11-14 Ovário bovino e estágio posterior após a ovulação (vasos injetados).

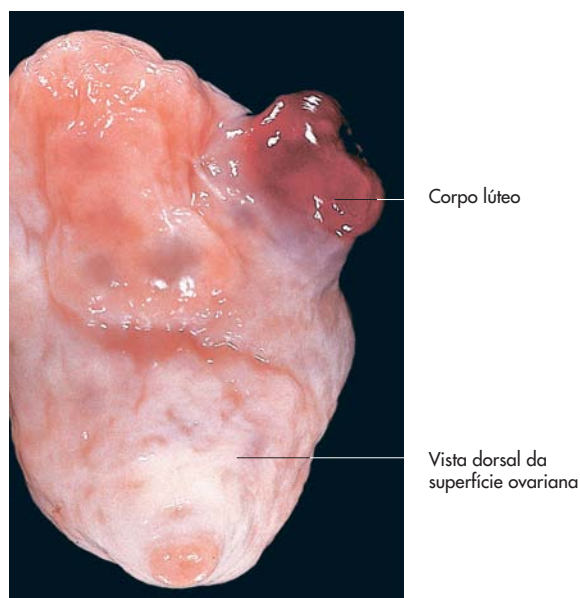


Figura 11-15 Ovário bovino com corpo lúteo (dois dias após oocitação).

Na fêmea que não está em gestação, os corpos lúteos são estruturas transitórias chamadas de **corpos lúteos cíclicos**, os quais sofrem uma fase de proliferação e vascularização imediatamente após a oocitação, seguida por um estágio maduro. Os corpos lúteos finalmente regridem e se degeneram em tecido conectivo de cicatrização, o **corpo albicans ou albicante**. O cio é regulado por hormônios da hipófise, e sua perturbação pode resultar na permanência dos corpos lúteos (corpus luteum persistens) ou na formação de cistos (cisto lúteo).

Caso o óvulo seja fertilizado, o corpo lúteo passa a se chamar **corpo lúteo gravídico** (corpus luteum graviditatis) e permanece totalmente desenvolvido e ativo durante toda a gestação ou parte dela. Os **corpos lúteos** produzem **progesterona**, enquanto as células da parede de folículos maduros são fonte de estrogênio. A alternância nos níveis de progesterona e estrogênio determina mudanças no comportamento sexual e na estrutura e na atividade do trato genital. Níveis mais elevados de estrogênio produzidos por um folículo ovárico vesiculoso fazem com que o

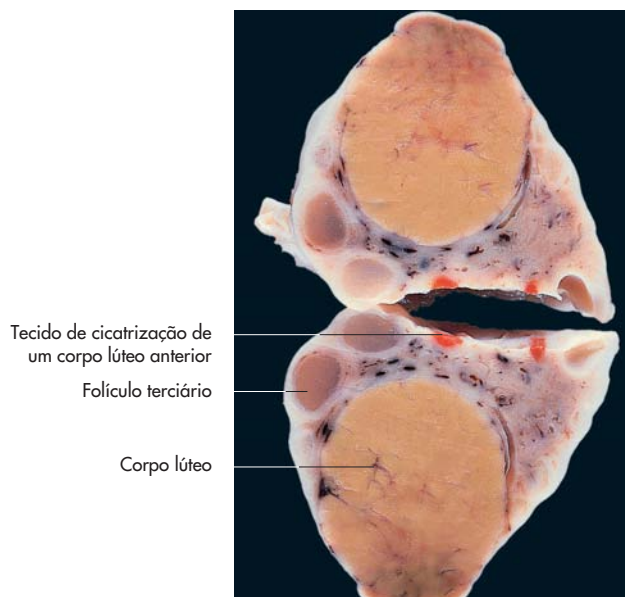


Figura 11-16 Ovário bovino com corpo lúteo maduro (secção transversal).

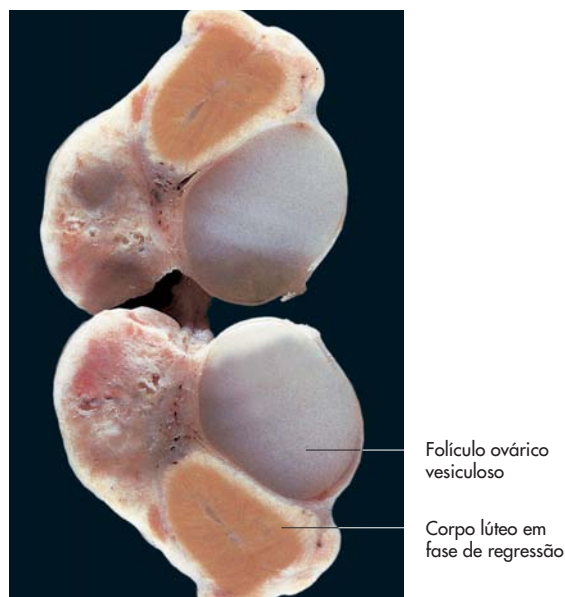


Figura 11-17 Ovário bovino com corpo lúteo em regressão (secção transversal).

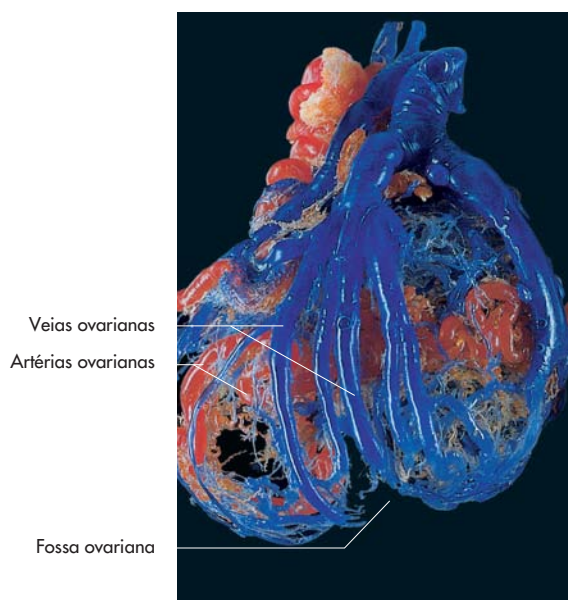


Figura 11-18 Vasos sanguíneos do ovário de uma égua (técnica de corrosão).

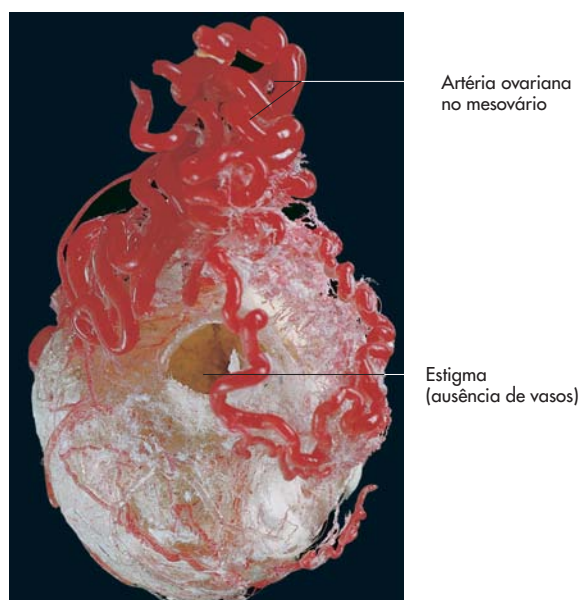


Figura 11-19 Vasos sanguíneos do ovário de uma égua com folículo ovárico vesiculoso com 6 cm de diâmetro (técnica de corrosão).

animal exiba sinais de comportamento de cio e, desse modo, indicam que está pronto para o acasalamento. A progesterona prepara e mantém o útero para a **implantação do óvulo fertilizado**.

No animal fora do período de gestação, o útero produz **prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$)**, que faz com que o corpo lúteo entre em regressão. Prostaglandina $\text{F}_{2\alpha}$ é transportada na vaca diretamente da veia ovariana para a artéria ovariana adjacente pelas

paredes do vaso (uma descrição mais detalhada pode ser obtida em obras sobre embriologia e fisiologia da reprodução).

Em animais de grande porte, o **exame retal** é utilizado para avaliar o estágio do ciclo estral, uma informação importante para determinar o momento de reprodução. Na vaca, folículos e corpos lúteos podem se projetar de qualquer parte da superfície e podem ser identificados pela palpação retal de modo relati-

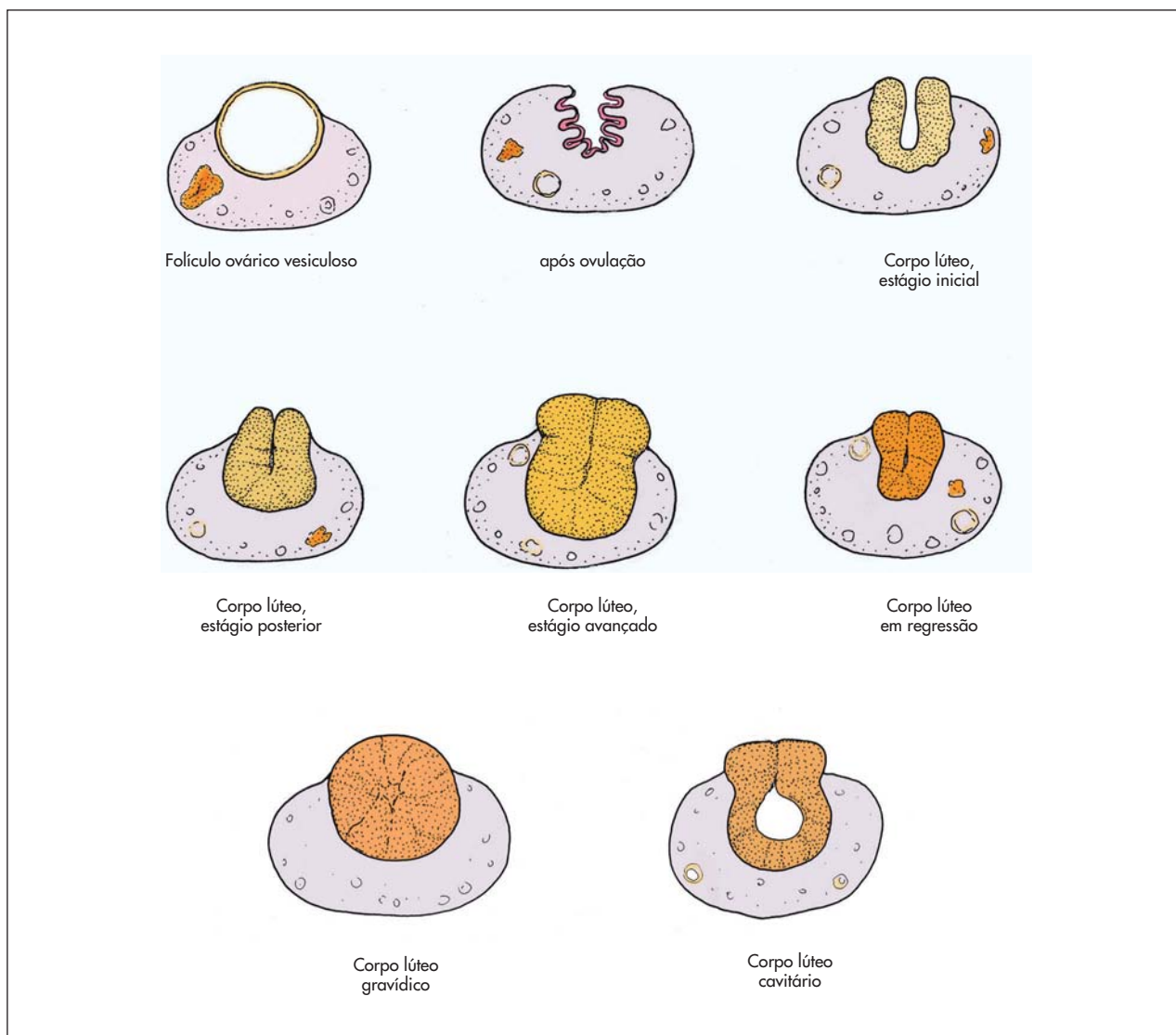


Figura 11-20 Folículo ovariano vesicular, após ovulação e corpos lúteos cíclicos de uma vaca (representação esquemática).

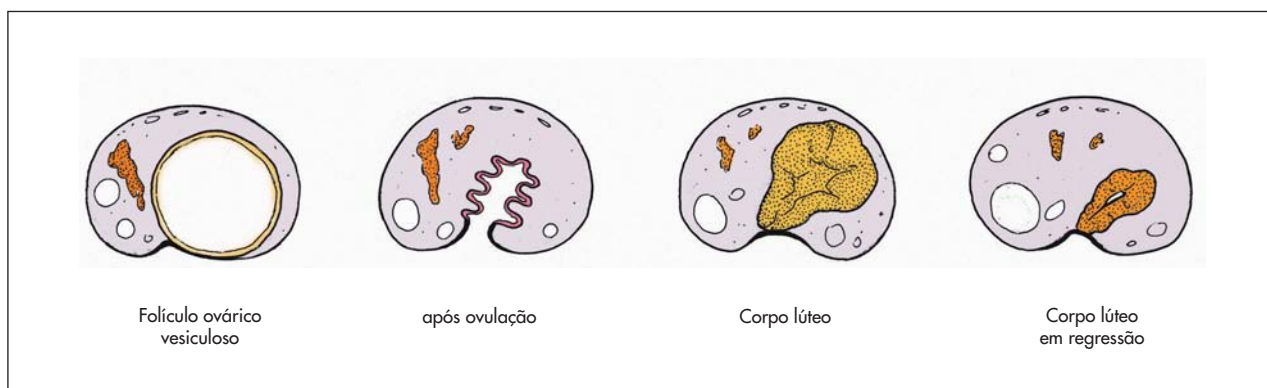


Figura 11-21 Folículo ovariano vesicular, após ovulação e corpos lúteos cíclicos de uma égua (representação esquemática).

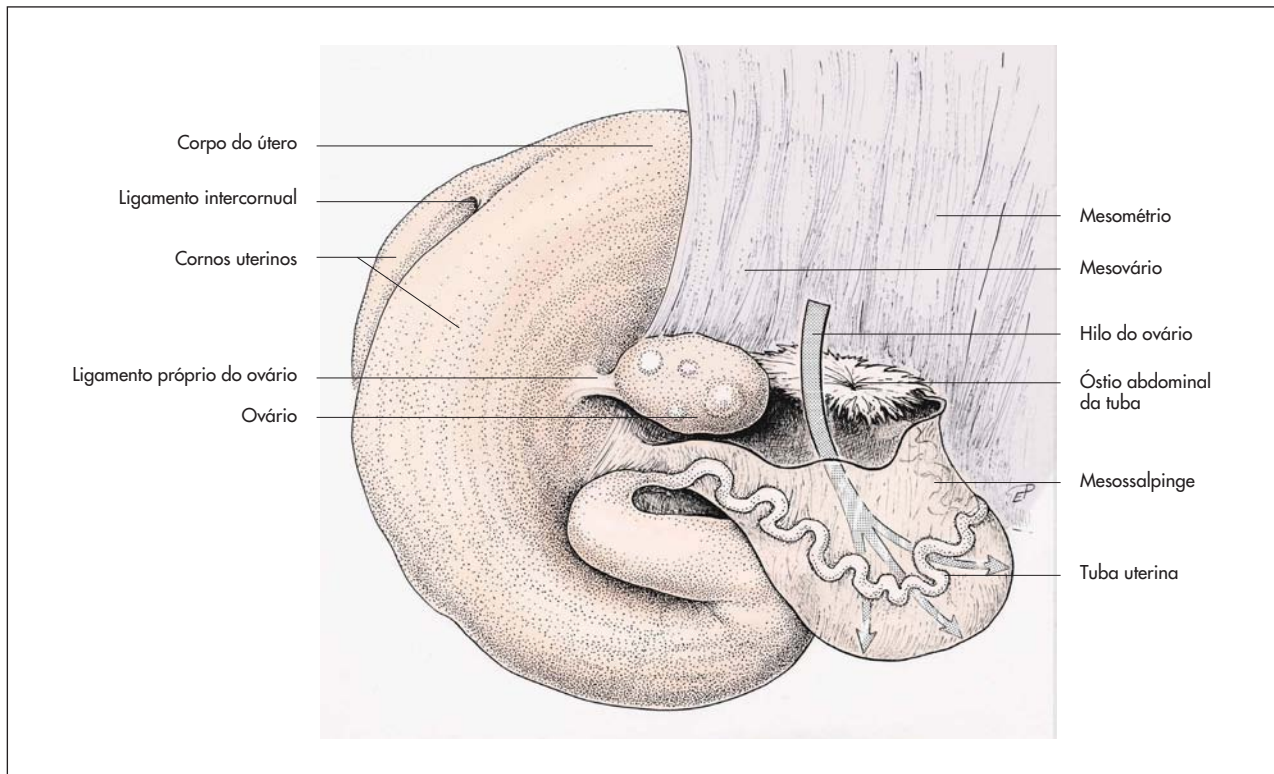


Figura 11-22 Ovário, tuba uterina e bolsa ovariana da vaca (representação esquemática).

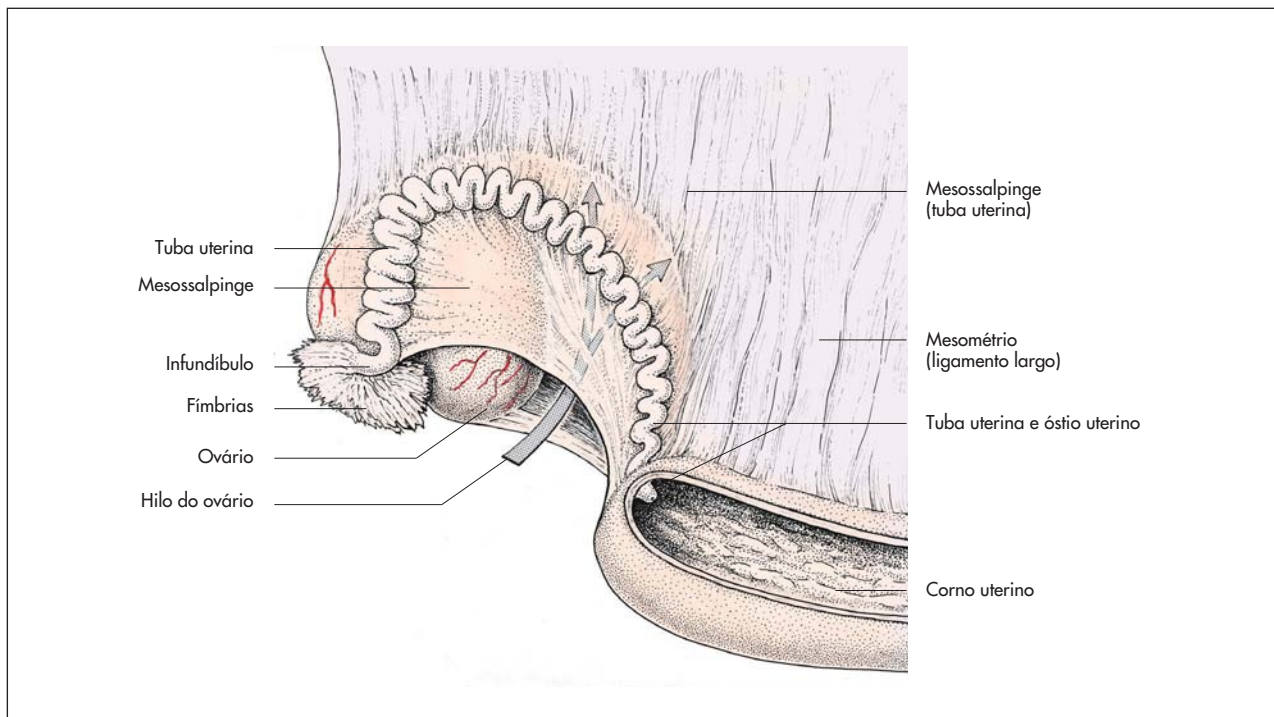


Figura 11-23 Ovário, tuba uterina e bolsa ovariana de uma égua (representação esquemática).

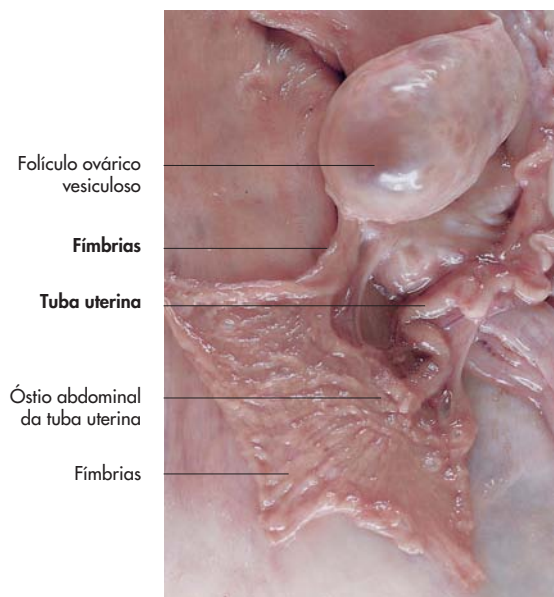


Figura 11-24 Ovário e tuba uterina de uma vaca.

vamente fácil. Na égua, a avaliação do ovário é mais difícil devido à sua estrutura diferente. Embora seja possível identificar folículos, os corpos lúteos não podem ser palpados e devem ser avaliados com o auxílio de ultrassonografia.

Tuba uterina (tuba uterina, salpinx)

As **tubas uterinas** pares (também denominadas ovidutos* ou conhecidas anteriormente como salpinxe ou trompas de Falópio) recebem e transportam os ovócitos para o útero. Elas também conduzem o esperma em sua ascensão. A fertilização normalmente ocorre no interior das tubas. Cada tuba é suspensa pela **mesossalpinxe** (Fig. 11-23) e conecta a cavidade peritoneal à cavidade uterina e, dessa forma, ao ambiente externo. A **extremidade ovariana da tuba uterina** que recebe o ócito após a ovulação assume a forma de um funil e é denominada **infundíbulo**. As margens livres do infundíbulo são cercadas por diversos processos divergentes denominados **fimbrias**, que entram em contato e às vezes aderem à superfície do ovário. O interior do funil é marcado por pregas que convergem para delimitar uma pequena abertura no fundo do funil, o **óstio abdominal** (Figs. 11-22 e seguintes).

O óstio abdominal leva à **ampola** (ampulla tubae uterinae), onde **normalmente ocorre a fertilização**. O ovócito permanece na ampola durante alguns dias antes de ser transportado para a extremidade do corno do útero pela parte mais estreita e contorcida da tuba, o **istmo**.

A tuba uterina se abre no corno uterino através do **óstio uterino** (ostium uterinum tubae) e marca o local da união entre o útero e a tuba (junção útero-tubárica). A união é gradual em

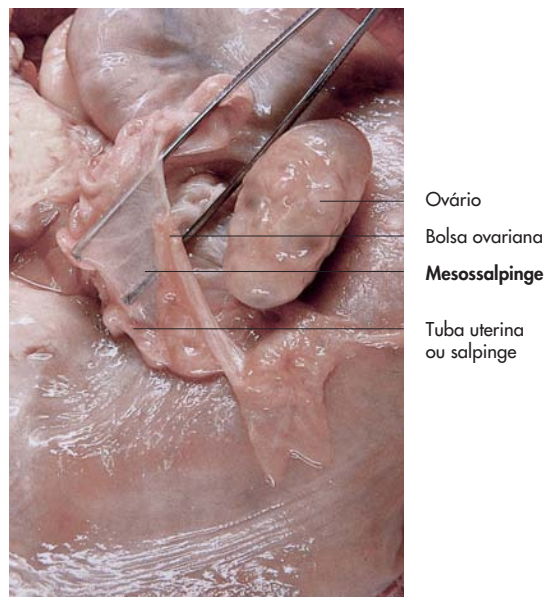


Figura 11-25 Ovário, tuba uterina e bolsa ovariana de uma vaca.

ruminais e no suíno, mas abrupta no equino e nos carnívoros, nos quais o óstio uterino se situa em cima de uma papila e, desse modo, forma uma barreira contra infecções ascendentes (Fig. 11-23).

Mesovário, mesossalpinxe e bolsa ovariana

Os ovários e as tubas uterinas são suspensos no mesovário e na mesossalpinxe, respectivamente, que constituem partes do **ligamento largo do útero** (ligamentum latum uteri), a suspensão comum do sistema genital feminino (Figs. 11-1 e seguintes). Vasos sanguíneos e nervos alcançam os órgãos dentro desse ligamento. Na cadela, na gata e na porca, cada ovário apresenta outras duas fixações ligamentosas além do mesovário. O **ligamento suspensor do ovário** (ligamentum suspensorium ovarii) forma a parte cranial da margem livre do ligamento amplo (Tab. 11-1). Na gata, esse ligamento transporta vasos sanguíneos, os quais precisam ser levados em conta durante a ovariectomia. O ligamento suspensor prossegue caudalmente como o **ligamento próprio do ovário** (ligamentum ovarii proprium), o qual se fixa à extremidade do corno uterino. A **mesossalpinxe** se prolonga para além da tuba uterina; ela possui uma margem livre semelhante a uma cortina (Figs. 11-22 e seguintes).

O mesovário, a mesossalpinxe e o ligamento próprio do ovário delimitam uma pequena cavidade peritoneal, a **bolsa ovariana** (bursa ovarica), a qual envolve o ovário (Figs. 11-22 e 11-23). Na égua, o ovário é grande demais para se posicionar no interior da bolsa; em ruminantes e no suíno, a bolsa ovariana cobre o ovário como uma capa. Na gata, a bolsa cerca o ovário, mas possui uma ampla comunicação com a cavidade abdominal. Na cadela, a bolsa envolve o ovário completamente, e também uma quantidade variável de tecido adiposo. A comunicação com a cavidade peritoneal é restrita a uma fenda estreita (forame bursa ovaricae).

* N. de R.T. O termo oviduto é utilizado atualmente para identificar o órgão tubular das aves onde o ovo é formado.

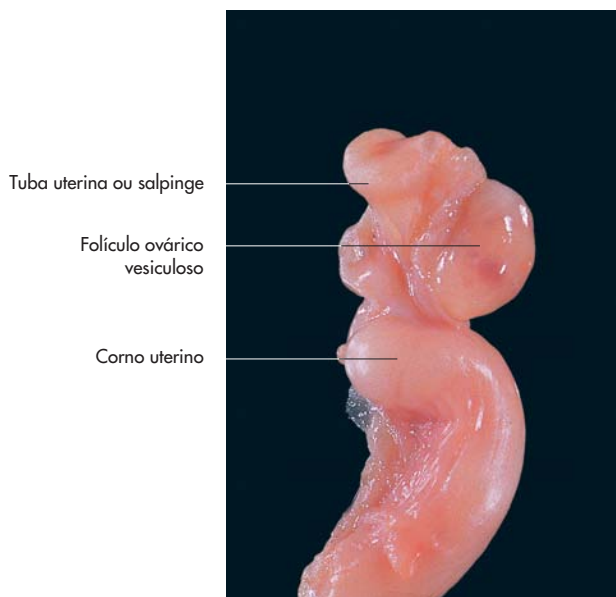


Figura 11-26 Ovírio, tuba uterina e corno uterino de uma gata.

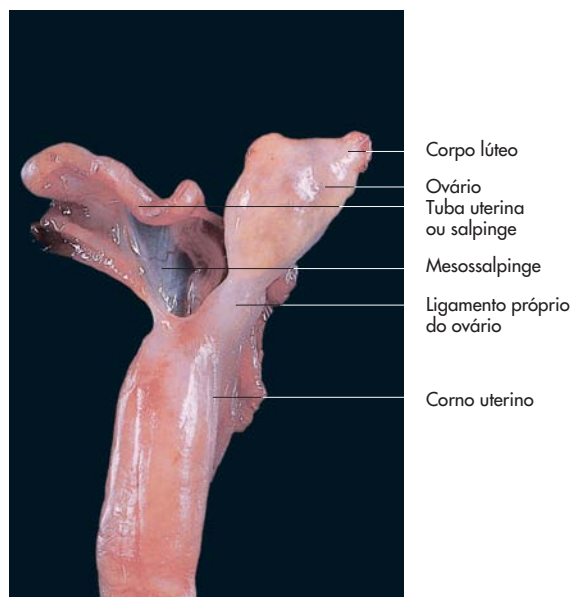


Figura 11-27 Ovírio, tuba uterina e corno uterino de uma gata.

Útero (metra, hystera, uterus)

Como a tuba uterina e a vagina, o útero (do grego “hystera” ou “metra”, do latim “uterus”) se desenvolve a partir dos ductos de Müller ou ductos paramesonéfricos do embrião. As partes caudais dos ductos se fundem em grau variável conforme a espécie e respondem pelas diferentes formas do útero nos animais adultos. Em algumas espécies, incluindo diversos tipos de roedores, a fusão dos ductos é limitada à vagina; portanto, o útero compõe-se das tubas pareadas, as quais se abrem separadamente na vagina (**uterus duplex**). Em contrapartida, nos humanos e na maioria dos primatas, a fusão é muito mais extensa e apenas as tubas uterinas permanecem pares (**uterus simplex**). O útero dos mamíferos domésticos apresenta uma forma intermediária (**uterus bicornis**) e compreende (Figs. 11-1 e seguintes, 11-26 e seguintes, 11-33 e 11-42):

- Colo mediano simples (cervix uteri);
- Corpo mediano simples (corpus uteri);
- Cornos uterinos pares (cornua uteri).

A anatomia do útero muda consideravelmente com a idade e a atividade fisiológica. A seguinte descrição lida com o útero de um animal maduro, que já pariu, mas que não se encontra no período de gestação.

Em carnívoros, o útero se posiciona principalmente **dorsal ao intestino delgado**. Ele consiste em um colo e um corpo curtos dos quais se projetam **dois cornos delgados e longos** divergentes que alcançam os ovários no sentido imediatamente **caudal aos rins**. Uma divisão interna, indistinta externamente, se projeta para dentro do corpo do útero e separa os cornos. Uma divisão semelhante também está presente na porca, em que o septo é limitado à porção cranial do corpo uterino, e na vaca, em que o septo se prolonga quase até o colo do útero (Figs. 11-1 e 11-2).

O útero da porca compõe-se de um **colo longo**, um corpo curto e **cornos acentuadamente longos**, que se assemelham às alças do intestino delgado. Eles são suspensos por ligamentos largos extensos, e os dois cornos e os ovários são tão móveis que se torna impossível delimitar sua posição exata na cavidade abdominal (Fig. 11-3).

Nos ruminantes, cada corno **se enrola ventralmente sobre si mesmo**, sendo que o primeiro giro convexo se volta dorsocranialmente (Fig. 11-4). As **extremidades dos cornos** alcançam **além do pecten do púbis** até a cavidade abdominal. Externamente, o corpo uterino parece ser bastante longo, mas na realidade grande parte do que se refere como sendo o corpo é a parte caudal dos cornos, que está envolvida em uma lâmina muscular serosa comum. Onde finalmente os cornos divergem, os tecidos superficiais formam uma ponte sobre o espaço entre eles, formando os **ligamentos intercornuais** que podem ser usados convenientemente para fixar o útero durante o exame retal.

O útero da égua possui um **corpo amplo e dois cornos divergentes**, os quais normalmente se elevam em direção ao teto do abdome **acima da massa intestinal** (Fig. 11-5). O colo do útero é comparativamente pequeno e pode ser facilmente palpado retalmente.

O **colo do útero** (cervix uteri) com paredes espessas pode ser palpado transretalmente e forma um esfíncter que controla o acesso ao útero. O lúmen do colo é o **canal cervical** (canalis cervicis), o qual é formado por **pregas mucosas** que frequentemente provocam sua oclusão. Essas pregas se dispõem longitudinalmente na égua, na gata e na cadela. Na vaca, o lúmen é obstruído por **pregas circulares** (plicae circulares); na porca, essas dobras formam **pulvinos cervicais** (pulvini cervicales), os quais se entrelaçam no lúmen do canal, resultando em sua oclusão (Figs. 11-33 e seguintes).

O canal cervical se abre cranialmente para o corpo do útero no **óstio uterino interno** (ostium uteri internum) e caudalmente na vagina no **óstio uterino externo** (ostium uteri externum) (Fig. 11-34). A parte mais caudal do colo (portio vaginalis)

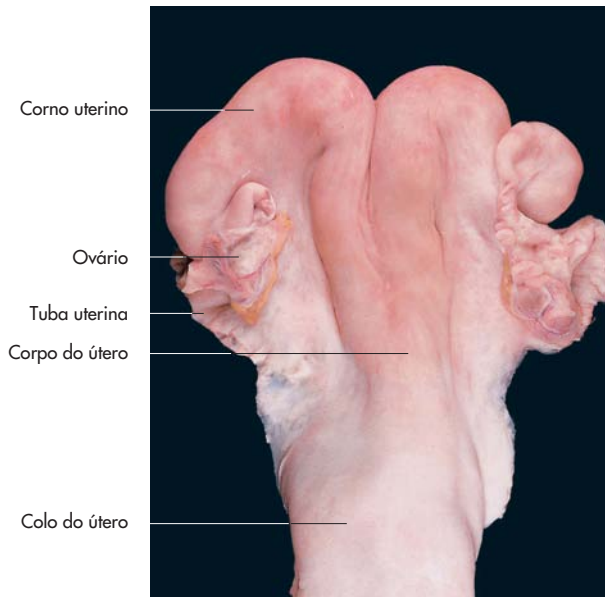


Figura 11-28 Útero, ovários e tubas uterinas de uma vaca; cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

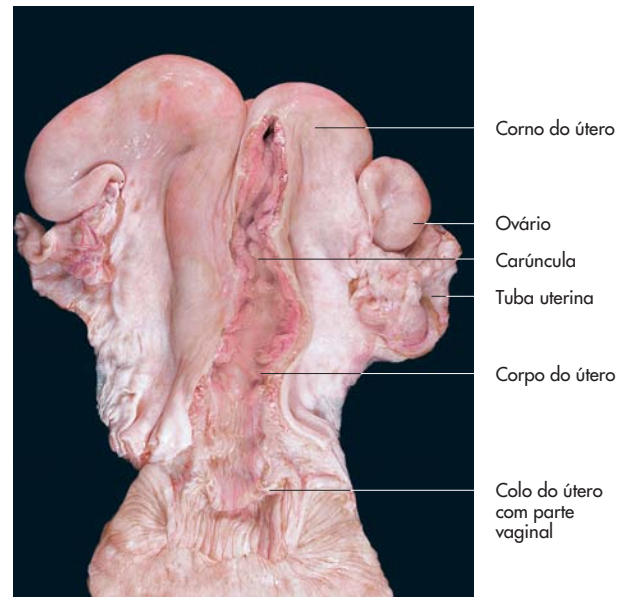


Figura 11-29 Úteros, ovários e tubas uterinas de uma vaca (útero aberto); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

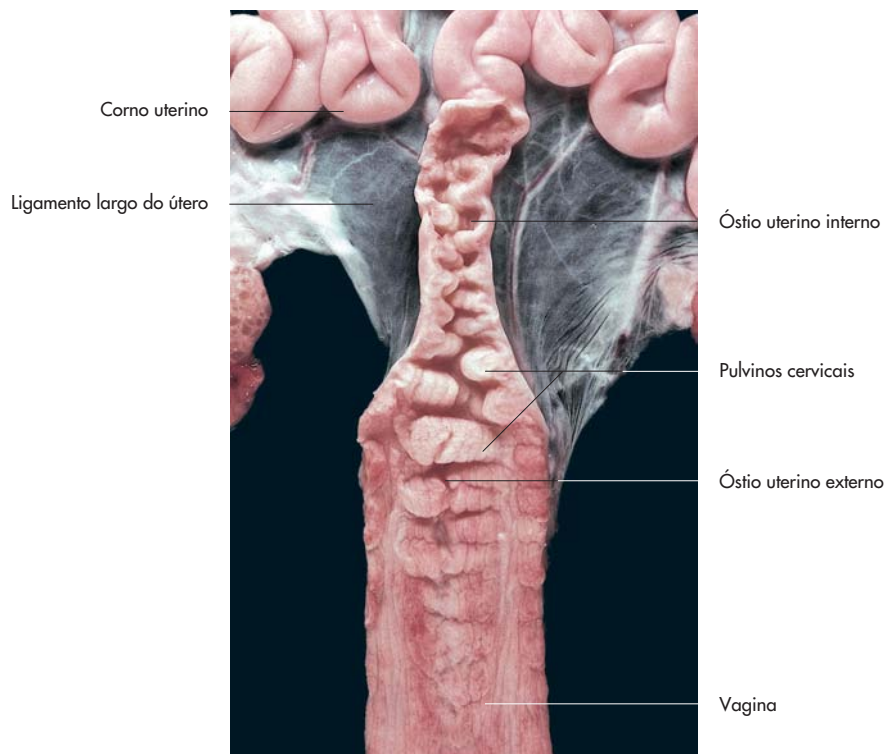


Figura 11-30 Vagina e colo uterino de uma porca (parcialmente aberto na linha média); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

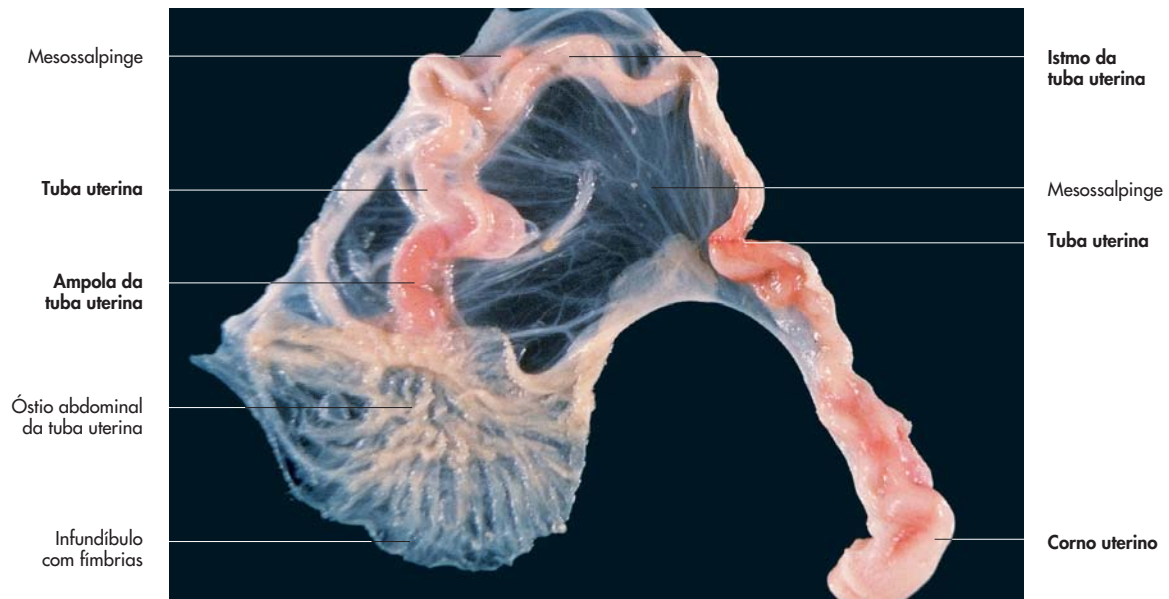


Figura 11-31 Tuba uterina de uma vaca.

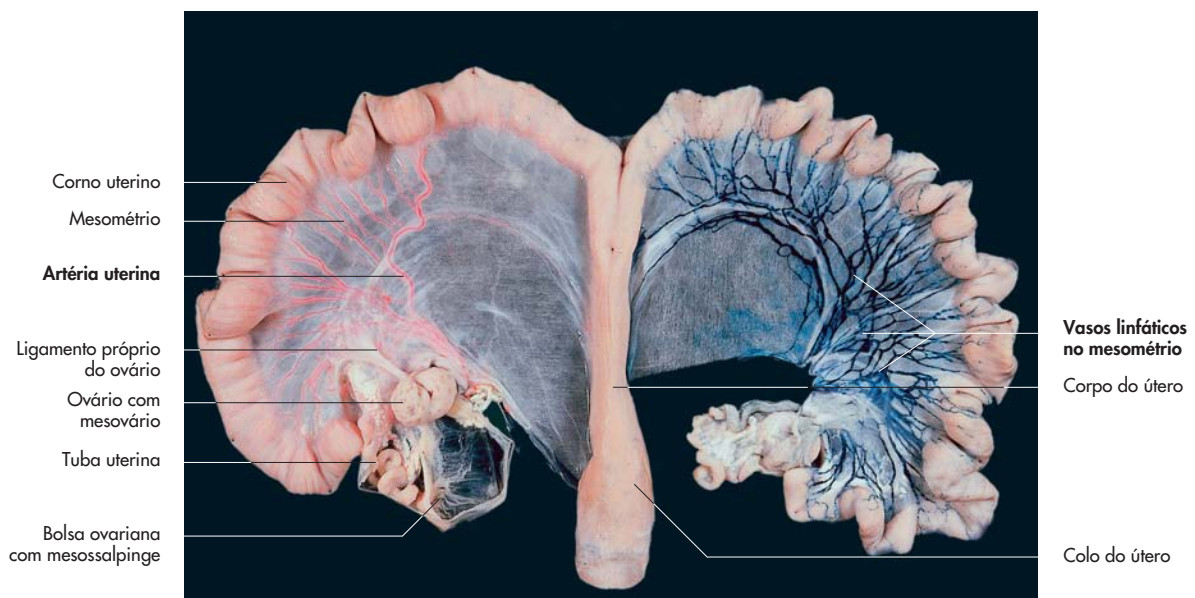


Figura 11-32 Útero de uma porca após a injeção das artérias (em vermelho à esquerda) e dos vasos linfáticos (em azul-escuro à direita); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

normalmente se projeta no lúmen vaginal na vaca e na égua, onde ele é cercado por um espaço anular (fornix vaginae). Na porca e na cadela, o canal cervical simplesmente se alarga para continuar na vagina. Na gata, o óstio externo do útero se abre em uma pequena elevação que se projeta na vagina.

A **mucosa cervical** produz uma **secreção mucosa**, a qual forma um tampão de muco que ajuda a fechar o canal cervical e que é facilmente expelido durante o cio e o parto.

Estrutura da parede uterina

Uma secção longitudinal da parede do útero evidencia três camadas, as quais são da mais interna para a mais externa:

- Camada mucosa, endométrio (endometrium);
- Camada muscular, miométrio (myometrium);
- Camada serosa, perimétrio (perimetrium).

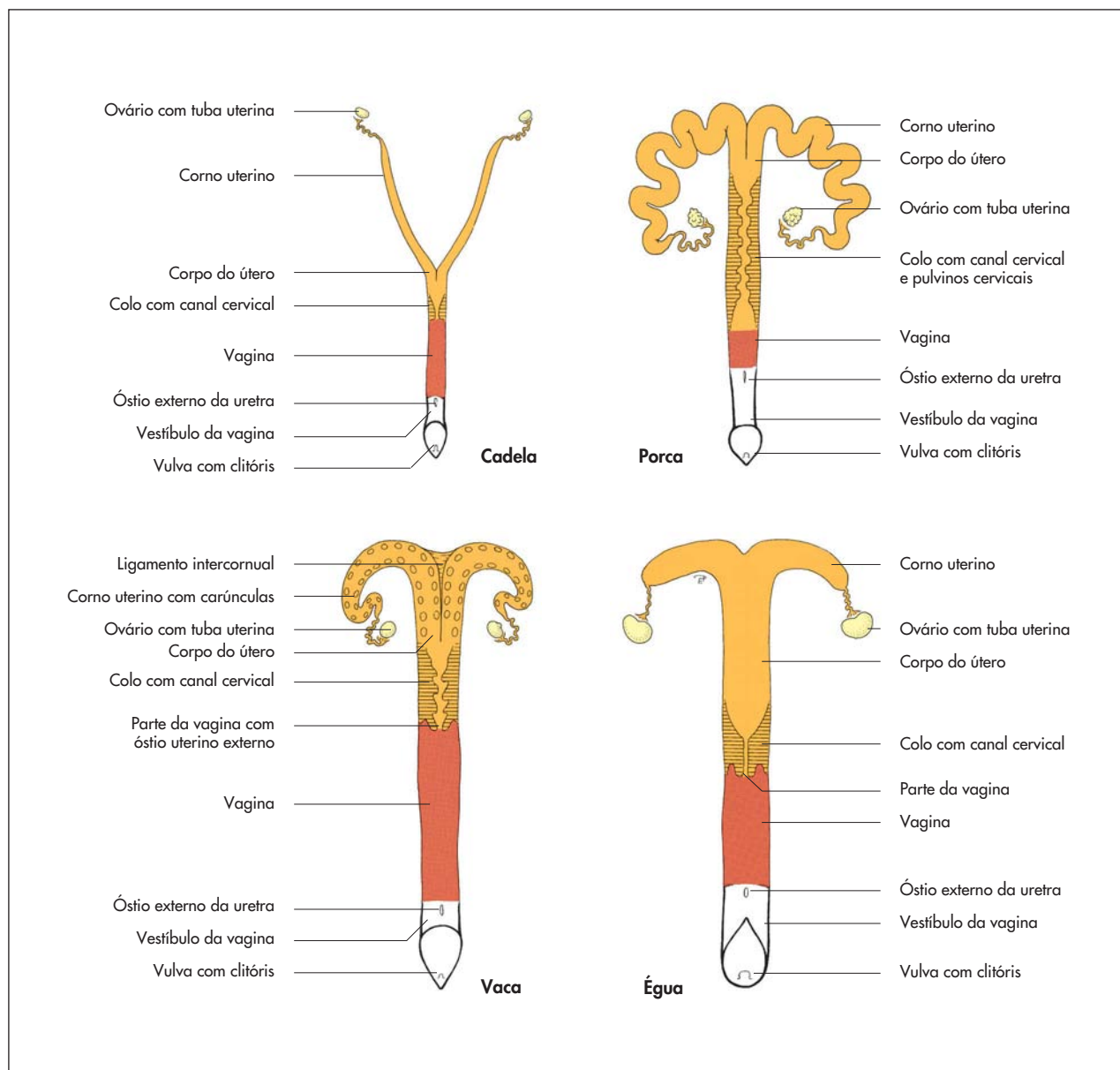


Figura 11-33 Órgãos genitais femininos dos mamíferos domésticos (representação esquemática).

A denominação em grego das diferentes camadas forma a derivação de várias expressões clínicas relacionadas ao útero como, por exemplo, endometrite ou piometra. O **endométrio** reveste o lúmen do útero. Sua espessura varia dependendo do estágio do ciclo fértil. Várias glândulas tubulares (*glandulae uterinae*) se abrem na superfície. Em ruminantes, a superfície é marcada por várias elevações permanentes (80-120 na vaca), as **carúnculas uterinas**,* os locais de fixação das membranas embriônicas (**cotilédones**) durante a gestação. Embora sejam elevações baixas e lisas na vaca fora do período de gestação, elas se tornam grandes incha-

ços sésseis com depressões durante a gestação. Cada carúncula uterina e seu oposto fetal, o cotilédone, compõe uma unidade simples conhecida como placentoma ou placentônio. Sob o endométrio, há uma camada muscular dupla, o **miométrio**. O miométrio compõe-se de uma **camada longitudinal externa** e uma camada **circular interna** mais espessa, separadas por uma camada intensamente vascularizada de tecido conectivo (Fig. 11-43).

O útero é coberto por uma membrana serosa (**perimétrio**) a qual é contínua com o ligamento largo. Vários vasos sanguíneos e fibras nervosas situam-se no **paramétrio**, o local onde a camada dupla do ligamento largo se separa para envolver o útero. Os tecidos do revestimento uterino, especialmente a camada muscular externa, se projetam para os ligamentos no paramétrio (Fig. 11-43).

* N. de R.T. As carúnculas uterinas são projeções do endométrio nas quais se desenvolvem os cotilédones. Elas estão presentes em todas as fêmeas de ruminantes após o nascimento.

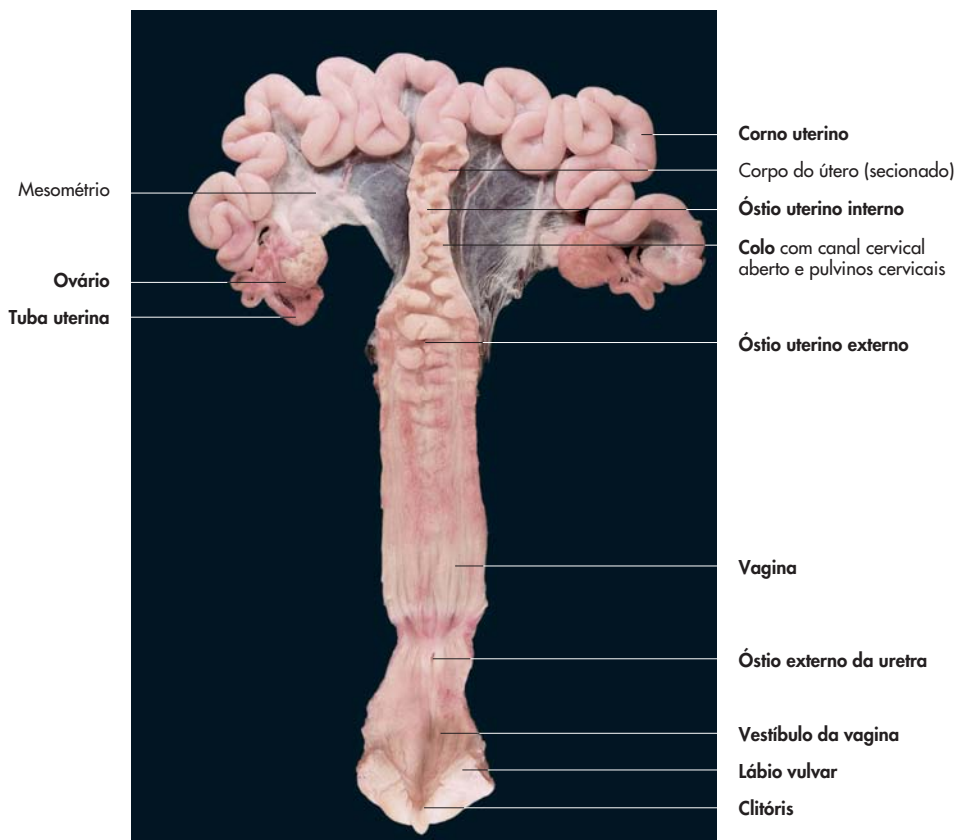


Figura 11-34 Órgãos genitais de uma porca (vista dorsal, parcialmente aberta na linha média); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

Vagina

A vagina é a parte cranial do órgão copulatório feminino. Ela se prolonga desde o **óstio uterino externo** até o **óstio externo da uretra** (ostium urethrae externum) (Figs. 11-22, 11-25, 11-33 e 11-35). Portanto, ela pertence apenas ao trato reprodutivo. Uma prega transversa cranial ao óstio uretral representa os vestígios do hímen presente em humanos. Embora seja variável, essa prega costuma ser mais proeminente na égua e na porca que nas outras espécies domésticas.

A vagina relativamente longa de paredes finas se situa em uma posição mediana no interior da cavidade pélvica entre o reto no sentido dorsal e a vesícula urinária no sentido ventral. Sua maior parte é **retroperitoneal**, embora suas partes craniais sejam cobertas por peritônio. A incisão da parede dorsal dessa parte da vagina proporciona um meio de acesso relativamente conveniente para a cavidade peritoneal de animais de grande porte. Essa abordagem pode ser usada para a remoção dos ovários (**ovariectomia**) na égua. Uma incisão ventral não é possível devido à presença de um extenso plexo de veias.

Na vaca e na égua, o colo pronunciado restringe o lúmen da parte cranial da vagina a um espaço anular, conhecido como fórnice. Na cadela, o epitélio vaginal reage a alterações nos níveis hormonais de forma mais pronunciada do que em outras espécies domésticas, e amostras coletadas da vagina fornecem evidências do estágio dentro do ciclo.

Vestíbulo da vagina (vestibulum vaginae)

O **vestíbulo** é a parte caudal do **órgão copulatório**. Ele se prolonga desde o óstio externo da uretra até a vulva externa e combina funções reprodutoras e urinárias (Figs. 11-33 e 11-34).

Na vaca e na porca, a uretra forma uma invaginação ventral, o divertículo suburetral, o qual se abre juntamente com a uretra na vagina. Essa disposição pode complicar a cateterização da vesícula urinária. Na cadela, a uretra se abre em uma pequena elevação com um sulco de cada lado,* os quais não devem ser confundidos com a fossa do clitóris durante a cateterização. Na vaca, as aberturas dos ductos mesonéfricos vestigiais podem ser visíveis de cada lado do óstio externo da uretra.

O **vestíbulo** é menor que a vagina e sua maior parte se situa por trás do arco isquiático, o que permite que ele se incline ventralmente para sua abertura na vulva. A inflexão resultante do eixo da passagem genital deve ser levada em consideração na introdução de um espéculo vaginal ou de outros instrumentos.

* N. de R.T. Neste animal, o local onde a uretra se abre na divisão entre a vagina e o vestibulo denomina-se **tubérculo uretral**, e sua posição fica além do ângulo formado pela vagina e vestibulo, com o vestibulo ficando em posição mais caudoventral, o que dificulta muito a cateterização nesta espécie.

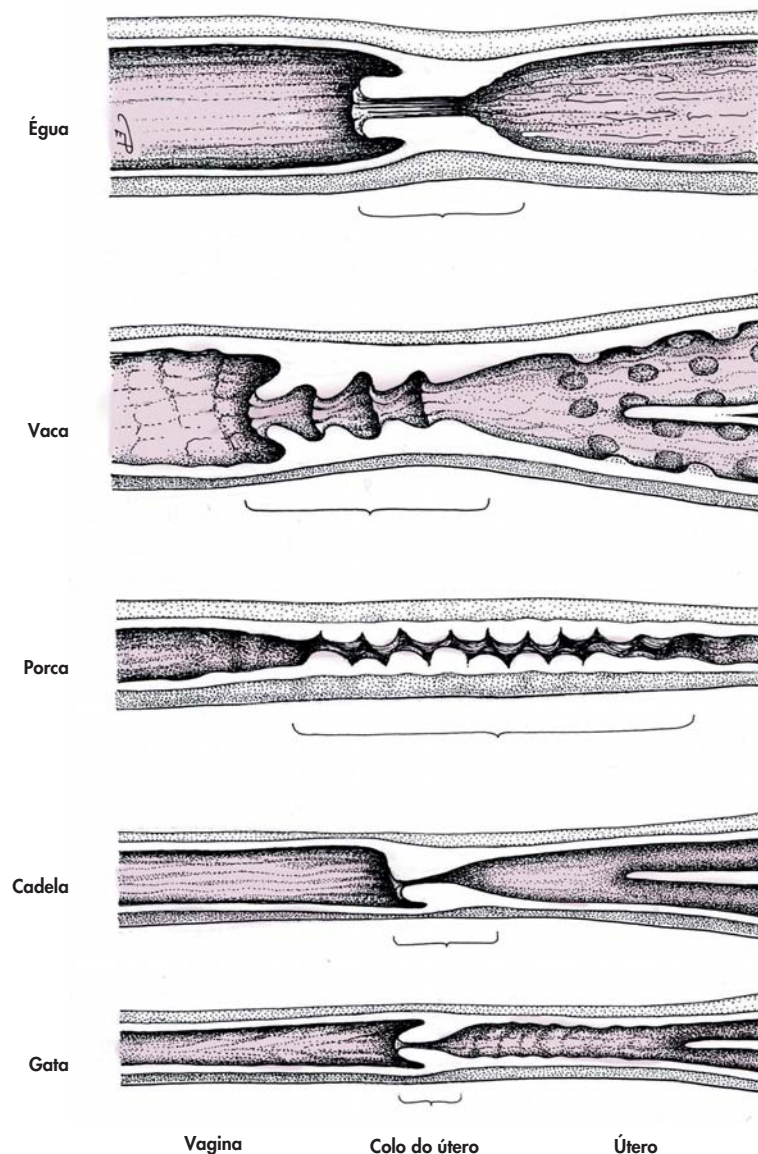


Figura 11-35 Colo uterino de diferentes animais domésticos com e sem pulvinos (representação esquemática).

A parede do vestibulo contém **glândulas vestibulares**, cuja secreção mantém a umidade da mucosa do vestibulo e facilita o coito e o parto. Durante o cio, o odor da secreção possui um efeito sexualmente estimulante sobre o macho. Na cadela, as glândulas são pequenas, mas em grande quantidade, e as aberturas dos ductos se dispõem em uma série linear. Algumas **glândulas vestibulares menores** (glandulae vestibulares

minores) também estão presentes na porca, na ovelha, na vaca e na égua. Na vaca e na ovelha, uma **grande massa glandular**, que drena por um ducto simples, está presente em cada lado do vestibulo.

Áreas mais escuras das paredes laterais indicam a posição dos **bulbos vestibulares**, uma concentração de veias que forma tecido erétil, considerados homólogos do bulbo peniano.

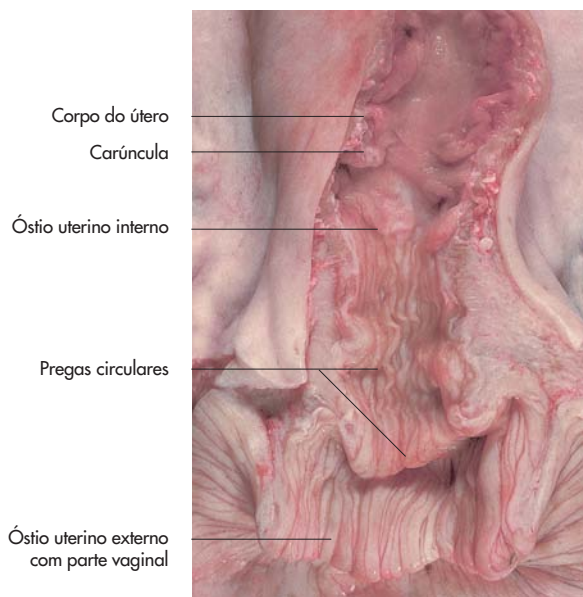


Figura 11-36 Colo uterino de uma vaca (aberto).

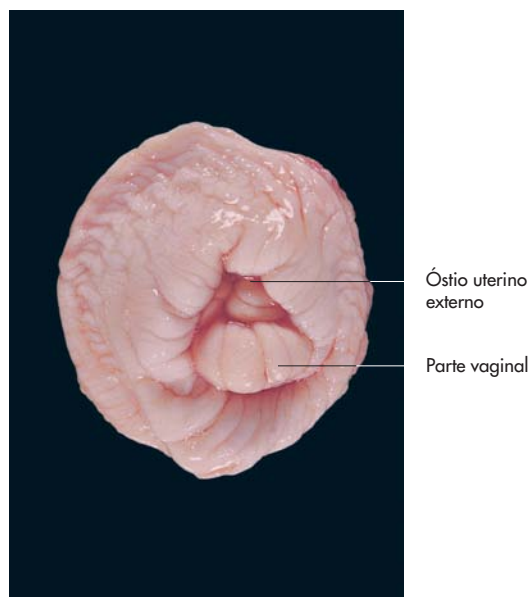


Figura 11-37 Colo uterino de uma vaca.

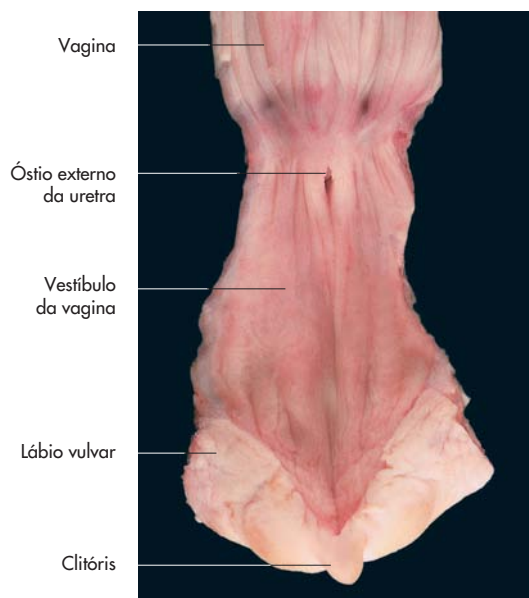


Figura 11-38 Vagina e vulva de uma porca (abertos na linha média); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.



Figura 11-39 Vulva de uma égua.

Vulva (vulva)

A vulva é formada por **dois lábios** que se encontram em uma comissura dorsal e outra ventral circundando a abertura **vulvar vertical**. A comissura dorsal é arredondada e a comissura ventral é aguda, exceto na égua, cujo padrão é invertido. O clitóris, homólogo feminino do pênis, se posiciona na comissura ventral (Figs. 11-38 a 11-41).

De forma análoga ao pênis, o clitóris pode ser dividido em dois segmentos, um **corpo** (corpus) e uma **glande** (glans clitoridis). O clitóris se situa em uma **fossa** (fossa clitoridis) amplamente coberta por uma prega mucosa, o equivalente feminino do prepúcio. Ele se torna bastante proeminente na égua durante o cio, quando é exposto pelos movimentos dos lábios. Na égua, vários **seios clitorianos** (sinus clitoridis) invadem a glande, o que pode abrigar os organismos responsáveis por metrite equina contagiosa (CEM) (Fig. 11-39).

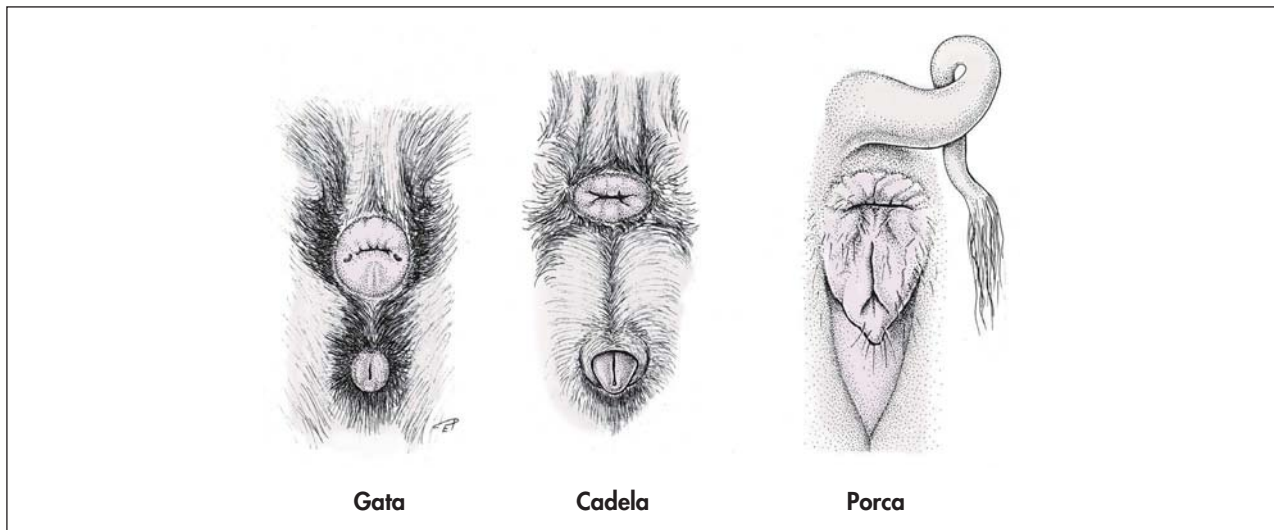


Figura 11-40 Ânus e órgãos genitais femininos externos (representação esquemática).

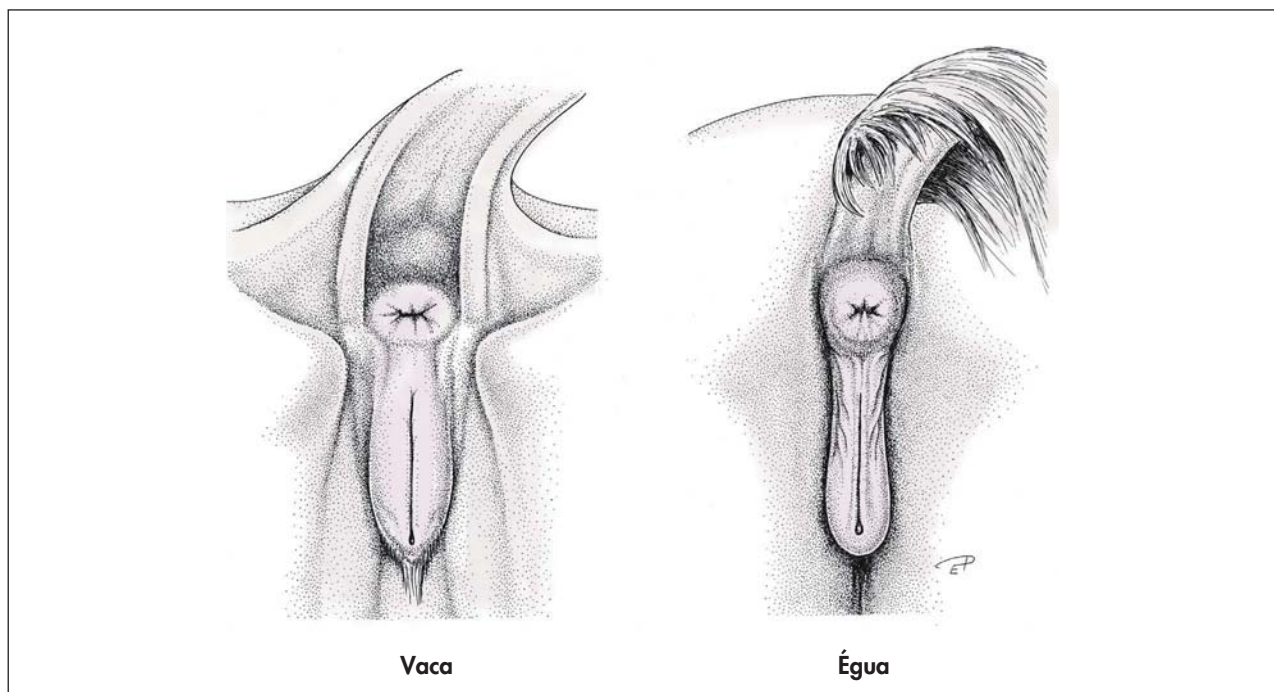


Figura 11-41 Ânus e órgãos genitais femininos externos (representação esquemática).

Ligamentos (adnexa)

A principal fixação dos órgãos genitais femininos é fornecida pelas pregas duplas pares do peritônio, os **ligamentos largos do útero** (ligamenta lata uteri) direito e esquerdo (Figs. 11-1 e seguintes, 11-22, 11-23, 11-30 e 11-34). Os ligamentos largos são lâminas bilaterais que suspendem os ovários, as tubas uterinas e o útero do teto abdominal e das paredes pélvicas. Conforme o órgão que suspende, o ligamento largo pode ser dividido em três partes, o mesovário, a mesossalpinge e o mesométrio. Ao contrá-

rio da maioria das pregas peritoneais, as membranas serosas do ligamento largo são separadas por quantidades significativas de tecido, principalmente de músculo liso da camada longitudinal do miométrio. Essa disposição permite que os ligamentos largos desempenhem uma função ativa na sustentação do útero, o que é particularmente importante para animais de grande porte.

O **mesovário** (Figs. 11-1 e seguintes) é a parte cranial do ligamento largo que fixa o ovário à região dorsolateral da parede abdominal. O mesovário contém a artéria e a veia ovariárias. A mesossalpinge se prolonga lateralmente desde o me-

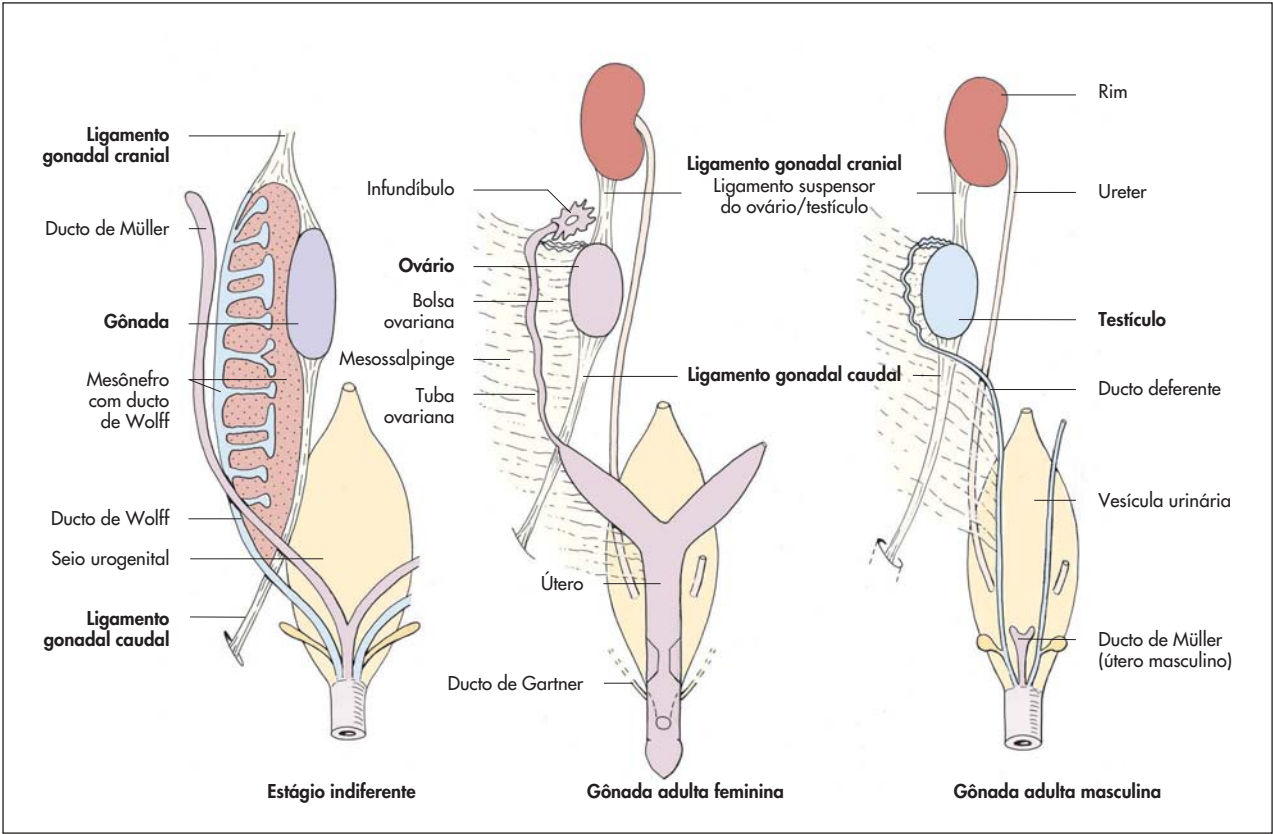


Figura 11-42 Comparação dos órgãos gonadais análogos durante o desenvolvimento fetal, a fêmea adulta e o macho adulto (representação esquemática) (consulte também a Tab. 11-1).

soário e, desse modo, o divide em uma parte proximal e outra distal. O mesovário proximal se prolonga da parede do corpo até a mesossalpinge, enquanto o mesovário distal se prolonga desde a mesossalpinge até o ovário (Figs. 11-1 e seguintes, 11-22 e 11-23).

A mesossalpinge e o mesovário envolvem uma bolsa, a **bolsa ovariana** (bursa ovarica), para a qual se projeta o ovário (Figs. 11-22, 11-23 e 11-25). A bolsa ovariana apresenta tamanho bastante variável e é incapaz de segurar o ovário na égua, mas envolve todo o ovário em carnívoros.

Tabela 11-1 Comparação de mesentério, pregas do peritônio e ligamentos análogos do ovário feminino com o testículo masculino

Mesentério		Ligamentos	
Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
Mesovário proximal	Mesórquio proximal	Ligamento cranial do ovário (ligamento suspensor do ovário)	Ligamento cranial do testículo (ligamento suspensor do testículo)
Mesovário distal	Mesórquio distal	Ligamento caudal do ovário (ligamento inguinal do ovário)	Ligamento caudal do testículo (ligamento inguinal do testículo)
Mesossalpinge	Mesoepidídimo	Ligamento próprio do ovário	Ligamento próprio do testículo
Bolsa ovariana	Bolsa testicular	Ligamento redondo do útero	Ligamento da cauda do epidídimo

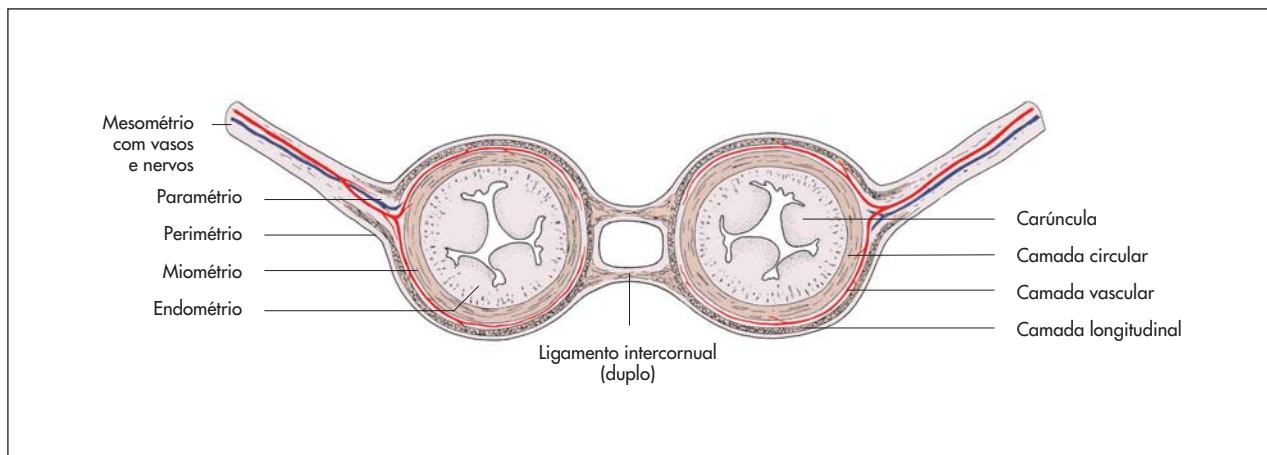


Figura 11-43 Cornos uterinos de uma vaca, seccionados na altura do ligamento intercornual (representação esquemática).

A maior parte do ligamento largo é o **mesométrio** (Figs. 11-22 e 11-23), o qual se fixa ao útero e à parte cranial da vagina. As duas membranas serosas do mesométrio são amplamente separadas onde se fixam ao colo e à vagina, portanto, suas faces laterais são retrosserosas. Na base dos cornos uterinos, a membrana serosa passa de um corno para o outro, formando uma ponte sobre o espaço entre eles e constituindo o ligamento intercornual. Na vaca, há um ligamento intercornual dorsal e outro ventral que, juntos, formam uma pequena bolsa com abertura cranial, o que facilita a fixação manual do útero durante palpação retal.

Além das fixações ligamentosas descritas, o sistema genital feminino possui outros ligamentos, o **ligamento suspensor do ovário** (Figs. 11-1 e 11-2), o **ligamento próprio do ovário** e o **ligamento redondo do útero**.

O **ligamento suspensor do ovário** (ligamentum suspensorium ovarii) forma o **limite cranial do ligamento largo**, que se prolonga entre o ovário e as últimas costelas. O ligamento suspensor prossegue após o ovário com o **ligamento próprio do ovário** (ligamentum ovarii proprium) caudal, que, por sua vez, se fixa à extremidade cranial do corno uterino. A partir desse local, ele forma uma continuação com o ligamento redondo do útero (ligamentum teres uteri), um cordão fibromuscular que se prolonga caudalmente em direção ao canal inguinal dentro da margem livre de uma prega do peritônio que se destaca desde a face lateral do mesométrio.

Na cadela, o ligamento redondo não termina em seu anel inguinal interno, e sim atravessa o **canal inguinal** (canalis inguinalis) até ser envolvido pelo **processo vaginal** (processus vaginalis peritonei) antes de terminar próximo à vulva. A cadela é o único mamífero doméstico que possui um processo vaginal, o que a deixa propensa a hérnias inguinais, uma condição restrita ao macho das outras espécies. Em cadelas mais velhas, uma quantidade considerável de tecido adiposo é depositada dentro do processo vaginal, o que o deixa facilmente palpável, mas não deve ser confundido com uma massa patológica.

O **sistema suspensor** e as **fixações ligamentosas** do sistema genital estão listados na Tabela 11-1, comparando as estruturas homólogas entre machos e fêmeas.

Músculos

Os **músculos** e as **fáscias** associados ao trato reprodutor feminino constituem partes da **abertura pélvica caudal**: uma repartição musculofascial que se divide dorsalmente em diafragma pélvico, o qual causa a oclusão da abertura pélvica caudal ao redor do ânus; e uma parte ventral, o diafragma urogenital que causa a oclusão da abertura pélvica caudal ao redor do vestibulo.

Os **músculos do vestibulo** e a **vulva** compreendem os seguintes músculos estriados: o **músculo constritor do vestibulo**, o **músculo constritor da vulva** e o **músculo isquiocavernoso**. Denomina-se a região entre a face ventral da raiz da cauda e da vulva (ou o escroto) de região perineal. Refere-se aos músculos e a fáscia que se entrelaçam entre a vulva e o ânus como corpo perineal. No entanto, na prática, o corpo perineal costuma ser chamado de “**períneo**”. A região perineal pode ficar lacerada durante parto com complicações.

Vascularização, drenagem linfática e inervação

Os órgãos genitais femininos são irrigados por quatro artérias pares (Fig. 11-44):

- Artéria ovariana (a. ovarica);
- Artéria uterina (a. uterina);
- Artéria vaginal (a. vaginalis);
- Artéria pudenda interna (a. pudenda interna).

Depois que se separa da aorta, a **artéria ovariana** segue um curso contorcido até o ovário. Ela irriga o **ovário** (ramus ovaricus) e emite ramos para a tuba uterina e para a extremidade do **corno uterino** (ramus uterinus). O ramo uterino forma anastomoses com a artéria uterina dentro do ligamento largo.

O restante do sistema genital feminino é irrigado pelas artérias uterina e vaginal, as quais são ramos da artéria ílica in-

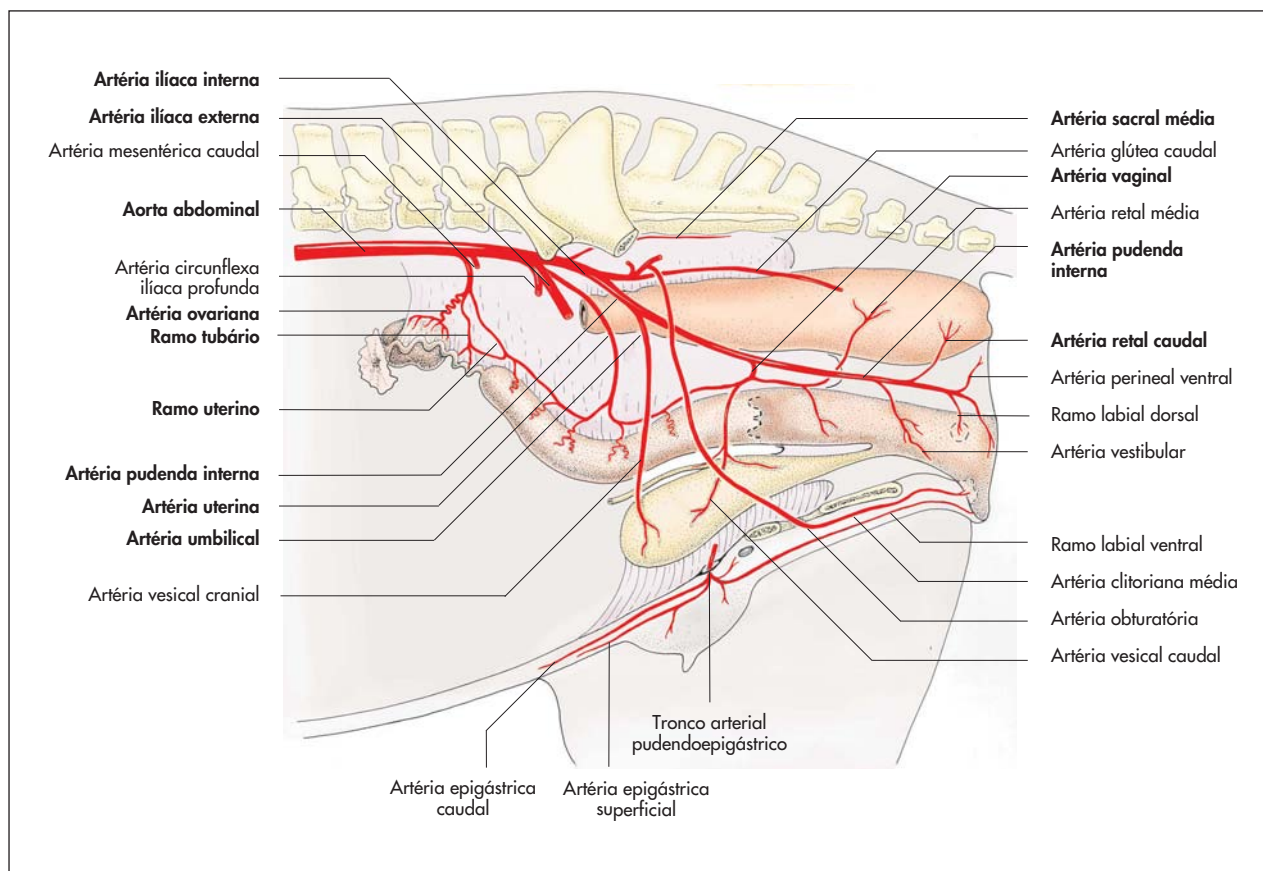


Figura 11-44 Vasos sanguíneos dos órgãos genitais da égua (representação esquemática, secção paramediana).

terna, e por continuação das artérias vaginais, a artéria pudenda interna. A artéria uterina passa para o útero no interior do ligamento largo. Ela emite uma série de ramos para o corpo e para os cornos do útero, cuja parte mais cranial forma anastomose com o ramo uterino da artéria ovariana, e a mais caudal forma anastomose com a artéria vaginal.

Na cadela e na gata, a artéria uterina é um ramo da **artéria vaginal**. A maior fonte de vascularização do útero ocorre através do ramo uterino da artéria ovariana. Na gata, a artéria ovariana emite um ramo extra, o qual corre cranialmente e forma anastomose com a artéria da glândula suprarrenal. Na vaca, a artéria uterina pode ser palpada retalmente contra o corpo do fúlo, uma vibração característica (frêmito) pode ser sentida a partir do 5º mês de gestação. Na égua, a artéria uterina é um ramo da artéria ilíaca externa. As partes caudais do sistema genital feminino são irrigadas por ramos das artérias pudenda interna e vaginal. O padrão de ramificação varia em diferentes animais.

As **veias** normalmente são satélites das artérias, mas não correspondem umas às outras quanto à importância relativa. A **veia ovariana** (v. ovarica) é muito maior e a **veia uterina** (v. uterina) muito menor que suas artérias correspondentes. A veia ovariana drena a maior parte do útero e corre junto à veia ova-

riana em uma bainha comum de tecido mole. As paredes dos vasos adjacentes na vaca são consideravelmente mais finas que as outras e facilitam o transporte transmurar de prostaglandina $F_{2\alpha}$ da veia para a artéria. A prostaglandina $F_{2\alpha}$ é produzida no útero fora do período de gestação e causa a regressão do corpo lúteo (luteólise). A **veia vaginal** (v. vaginalis) vasculariza um amplo plexo nas paredes da vagina e do vestibulo.

Os **linfáticos** do sistema genital feminino drenam principalmente nos **linfonodos ilíacos mediais** e nos **linfonodos aórticos lombares**. Na égua, um **linfonodo uterino** pode estar presente no ligamento largo.

A **inervação** dos órgãos genitais femininos ocorre pelo **sistema nervoso autônomo**. Os ovários recebem fibras simpáticas do plexo intermesentérico e do plexo mesentérico caudal, e fibras parassimpáticas do vago. O restante do sistema genital feminino recebe inervação parassimpática e simpática por meio do **plexo pélvico** (plexus pelvinus).

Expressões clínicas relacionadas ao sistema reprodutor: ovariectomia, histerectomia, ovário-histerectomia, salpingite, metrite, endometrite, miometrite, perimetrite, parametrite, piometra, vaginite.

Sistema Circulatório (Systema Cardiovasculare)

H. E. König, J. Ruberte e H.-G. Liebich

12

O sistema circulatório compreende o coração, os vasos sanguíneos e os vasos linfáticos. O coração é a bomba muscular do sistema circulatório. Os vasos sanguíneos, que consistem em artérias, capilares e veias, formam um sistema contínuo no qual o sangue circula pelo corpo.

O sangue transporta **oxigênio** e **outras moléculas** necessárias para o **metabolismo celular** normal, para tecidos e, na volta, transporta produtos celulares dos tecidos para o fígado, os rins e o pulmão para seu **metabolismo** e **excreção**. Os vasos sanguíneos e as câmaras do coração formam uma única cavidade, através da qual o sangue circula continuamente, devido à ação bombeadora do coração. Nos mamíferos domésticos, com exceção do gato, o volume sanguíneo é cerca de 6 a 8% do peso corporal, enquanto no gato ele representa apenas 4% do peso do corpo.

O **tempo de circulação**, ou seja, o tempo que leva para uma célula sanguínea ser transportada de uma veia jugular ao redor do corpo, depende do tamanho do animal, mas também de fatores mediados pelo sistema neuroendócrino. Em animais de grande porte, o tempo aproximado é de 30 segundos, e de apenas 7 segundos no gato.

Os **vasos sanguíneos** incluem as **artérias** que transportam o sangue a partir do coração, enquanto as **veias** o conduzem de volta. Quando as artérias se ramificam e se dividem, elas formam **arteríolas**, de diâmetro menor, que levam aos **capilares**, os quais apresentam o menor diâmetro dentre todos os vasos sanguíneos e permitem a passagem de células e nutrientes para os tecidos. Os capilares desembocam nas **vênulas**, que por sua vez se tornam veias e retornam o sangue para o coração.

Os **vasos sanguíneos** estão dispostos como **dois circuitos de fluxo sanguíneo**, seguindo um padrão semelhante ao número “8”, com o coração no centro. A **circulação sistêmica** é **maior** e conduz **sangue oxigenado** do coração para todos os órgãos do corpo e transporta o **sangue desoxigenado** de volta para o coração. A **circulação pulmonar** é **menor** e transporta o **sangue desoxigenado** do coração para o tecido de troca dos pulmões, onde ele é **oxigenado** antes de ser devolvido ao coração.

Embora o sangue circule durante toda a vida do animal, vale considerar o caminho de um eritrócito individual para facilitar a compreensão do fluxo. Com início no **átrio esquerdo**, o sangue oxigenado passa tanto passivamente quanto por meio de contração atrial para o **ventrículo esquerdo**. A contração muscular do ventrículo esquerdo envia o sangue para a **aorta**. Da aorta emergem artérias que se ramificam em **arteríolas** e finalmente correm para os leitos **capilares** dos diferentes órgãos por onde circula o sangue.

A partir dos **leitos capilares**, o sangue desoxigenado é coletado por **vênulas menores** que se tornam **veias** e finalmente **veias principais** (**veia cava cranial** e **veia cava caudal**) que conduzem o sangue até o **átrio direito do coração**. As veias dos membros pélvicos e da parte caudal do tronco desembocam na **veia cava caudal**; as veias da cabeça, dos membros torácicos e da metade cranial do tronco são coletadas pela **veia cava cranial**. O sangue venoso dos **órgãos ímpares** no interior do abdome passa pela **veia porta** e pelo fígado antes de alcançar o **átrio direito** com a **veia cava caudal**.

A partir do **átrio direito**, o sangue passa para o **ventrículo direito** (passivamente e por meio da contração atrial), de onde segue para o **tronco pulmonar** e para as **artérias pulmonares**, as quais conduzem o sangue desoxigenado para os alvéolos pulmonares, onde ocorre a troca gasosa. As **veias pulmonares** transportam o sangue oxigenado de volta para o átrio esquerdo. Para uma descrição mais detalhada, consulte o Capítulo “Introdução e Anatomia Geral”.

Os **vasos linfáticos** formam um **sistema de drenagem** que retorna uma fração importante do fluido dos tecidos do interstício para o sangue. A drenagem linfática se inicia com os **capilares linfáticos de terminação cega**, os quais formam plexos extensos, espalhando-se pela maioria dos tecidos. Esses capilares coletam líquido intersticial, incluindo moléculas grandes, como proteínas, que não conseguem penetrar os vasos sanguíneos menos permeáveis. Os vasos linfáticos maiores se originam desses plexos e finalmente convergem em alguns **troncos maiores** que se esvaziam nas **veias principais** dentro do tórax. O segundo componente do sistema linfático compreende uma variedade de agregações amplamente espalhadas de **tecido linfóide**, por onde passa a linfa. O sistema linfático é descrito em detalhes no Capítulo 13, “Sistema Imune e Sistema Linfático”.

Coração (cor)

O coração é o **órgão central** do sistema circulatório. Ele é composto principalmente de **músculo cardíaco**, o miocárdio (myocardium), o qual forma uma bolsa dividida em **quatro câmaras**: **átrio direito**, **átrio esquerdo**, **ventrículo direito** e **ventrículo esquerdo**. O coração é envolvido pelo **pericárdio** e forma parte do mediastino, a divisão que separa as duas cavidades pleurais.

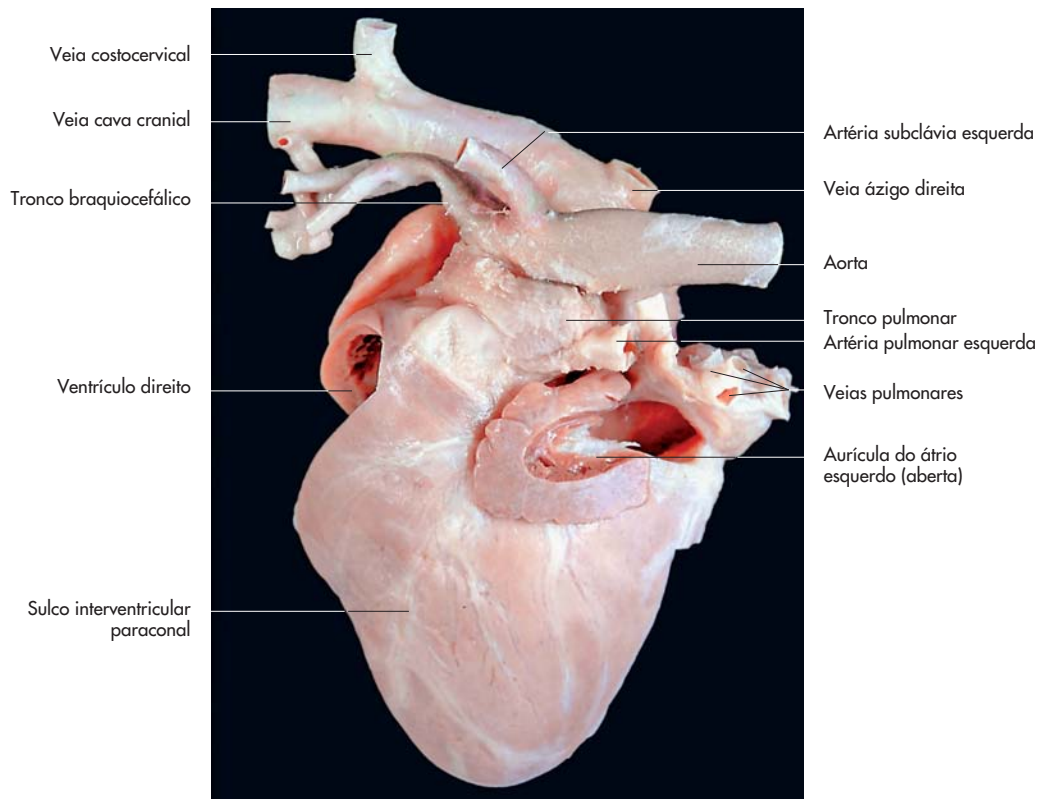


Figura 12-1 Coração de um cão (face auricular), preparação realizada por H. Dier, Viena.

Pericárdio (pericardium)

O pericárdio é a cobertura fibrosserosa do coração. Trata-se essencialmente de um saco com invaginação profunda com seu lúmen, a **cavidade pericárdica** (cavum pericardii), que se reduz a uma fenda capilar. Essa fenda contém uma pequena quantidade de um fluido seroso, o **líquido pericárdico** (liquor pericardii), o qual facilita o movimento do coração contra o pericárdio.

O pericárdio pode ser dividido em uma **parte fibrosa** central e uma **parte serosa** interna e externa. O pericárdio pode ser subdividido ainda em:

- Pleura pericárdica (pleura pericardiaca);
- Pericárdio fibroso (pericardium fibrosum);
- Pericárdio seroso (pericardium serosum).

A **camada visceral do pericárdio** se fixa firmemente à parede cardíaca formando o **epicárdio**, o qual cobre o miocárdio, os vasos coronários e o tecido adiposo na superfície do coração. As camadas visceral e parietal do pericárdio são contínuas uma à outra, formando um espelhamento complexo que passa sobre os átrios e as raízes dos grandes vasos. As raízes dos grandes vasos sanguíneos também são envolvidas em epicárdio, já que parte da cavidade pericárdica se curva transversalmente, atravessando a base do coração. Esse é o **seio transversal do pericárdio** (sinus transversus pericardii), uma fenda em forma de “U” entre os lados direito e esquerdo da cavidade pericárdica.

O **seio oblíquo do pericárdio** (sinus obliquus pericardii) é uma invaginação formada pelo retorno das duas camadas do pericárdio seroso entre as grandes veias.

A **camada parietal do pericárdio seroso** se funde firmemente ao pericárdio fibroso, o qual é composto por fibras colágenas entrelaçadas. A base do **pericárdio fibroso** é contínua com as grandes artérias e veias que deixam e que penetram o coração e une-se à adventícia desses vasos. Ventralmente, o pericárdio continua nos seguintes ligamentos:

- Ligamento esternopericárdico (ligamentum sternopericardiacum);
- Ligamento frenopericárdico (ligamentum phrenicopericardiacum).

O **ligamento esternopericárdico** fixa o pericárdio fibroso ao esterno. O **ligamento frenopericárdico** está presente apenas no cão e une o pericárdio fibroso ao diafragma. A maior parte do exterior do pericárdio fibroso é coberta pela pleura mediastinal, descrita detalhadamente no Capítulo 6. O nervo frênico passa entre a pleura mediastinal e o pericárdio.

O pericárdio consegue acomodar apenas um pequeno grau de distensão durante a pulsação rítmica do ciclo cardíaco. A rápida acumulação de líquido na cavidade pericárdica exerce pressão sobre o coração e prejudica o funcionamento cardíaco (tamponamento cardíaco). Alterações de longo prazo no tamanho do coração, conforme observado por treinamento ou doença,

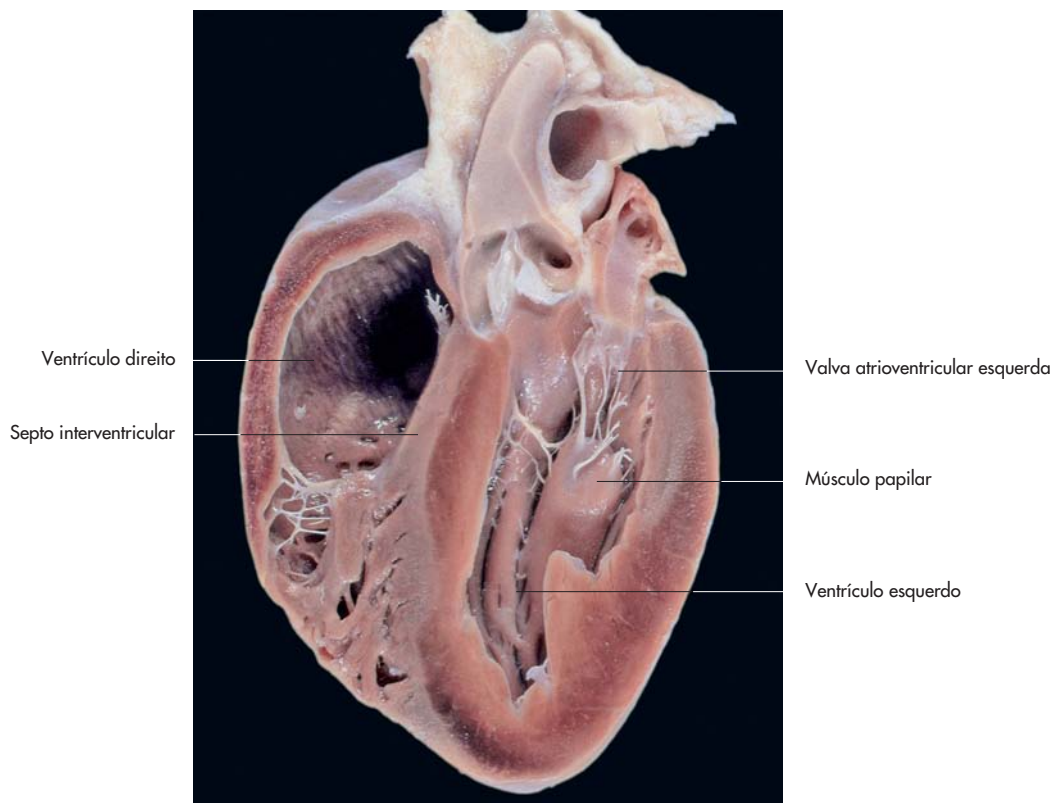


Figura 12-2 Coração de um cão (secção longitudinal), preparação realizada por H. Dier, Viena.

ou o lento acúmulo de efusão na cavidade pericárdica, são mais bem tolerados e podem resultar em aumento do pericárdio.

A inflamação do pericárdio resulta em um aumento do líquido pericárdico e da espessura do saco. Nesses casos, o fluido pericárdico pode ser visualizado por ultrassom como uma região anecoica (que não produz eco).

Posição e tamanho do coração

O coração se situa no **mediastino**, sendo que a parte maior (60%) se posiciona à **esquerda do plano mediano**. Ele se prolonga entre a 3ª e a 6ª costelas (7ª no gato e no cão). A base do coração se localiza aproximadamente em um plano horizontal em uma linha que corta o meio do tórax. Grande parte da superfície do coração é coberta pelo **pulmão**, mas o coração pode ser facilmente auscultado e sentido pela parede torácica (batimento do ápice). A **incisura cardíaca** dos pulmões permite que o coração fique em contato próximo com a **parede torácica lateral**, separado apenas pelo pericárdio, pelo mediastino e pela pleura. Em indivíduos jovens, sua face cranial é adjacente ao timo. Caudalmente, o coração se projeta até o **diafragma**. Variações quanto à posição e ao tamanho ocorrem entre espécies, raças e indivíduos conforme idade, condição e presença de enfermidade. Em geral, o coração corresponde a cerca de 0,75% do peso corporal. Em radiografias, o tamanho do coração pode ser comparado aos espaços intercostais ou à extensão vertebral, e vários sistemas foram desenvolvidos para documentar o tamanho cardíaco.

Forma e topografia da superfície do coração

O coração se assemelha a um cone, sendo que sua **base** (basis cordis) se volta dorsalmente e seu **ápice** (apex cordis) se volta ventralmente, próximo ao esterno. O grau de inclinação do eixo longitudinal do coração varia no cão e no gato (cerca de 45° no cão), de forma que a base se volta craniodorsalmente e o ápice caudoventralmente. Embora sua forma seja cônica, o coração é comprimido lateralmente, especialmente em direção ao ápice, ajustando-se ao tórax.

A base do coração é o **hilo do órgão**, através do qual as grandes veias penetram e as grandes artérias deixam o coração. O coração possui uma **face lateral direita** (facies atrialis) e uma **face lateral esquerda** (facies auricularis), as quais se encontram cranialmente na **margem ventricular direita** (margo ventricularis dexter) e caudalmente na **margem ventricular esquerda** (margo ventricularis sinister).

As **aurículas dos átrios** (auricula atri, apêndices atriais) são visíveis no lado esquerdo, envolvendo a raiz da aorta e o tronco pulmonar, enquanto as partes principais dos átrios e as grandes veias se localizam no lado direito.

As divisões da estrutura interna do coração são visíveis como sulcos em sua superfície. A face direita ou atrial do coração é marcada pelo **sulco interventricular subsinuoso** (sulcus interventricularis dexter seu subsinuusus), o qual se prolonga desde o sulco coronário até o ápice do coração (Figs. 12-3 e 12-4). O **sulco interventricular paraconal** (sulcus interven-

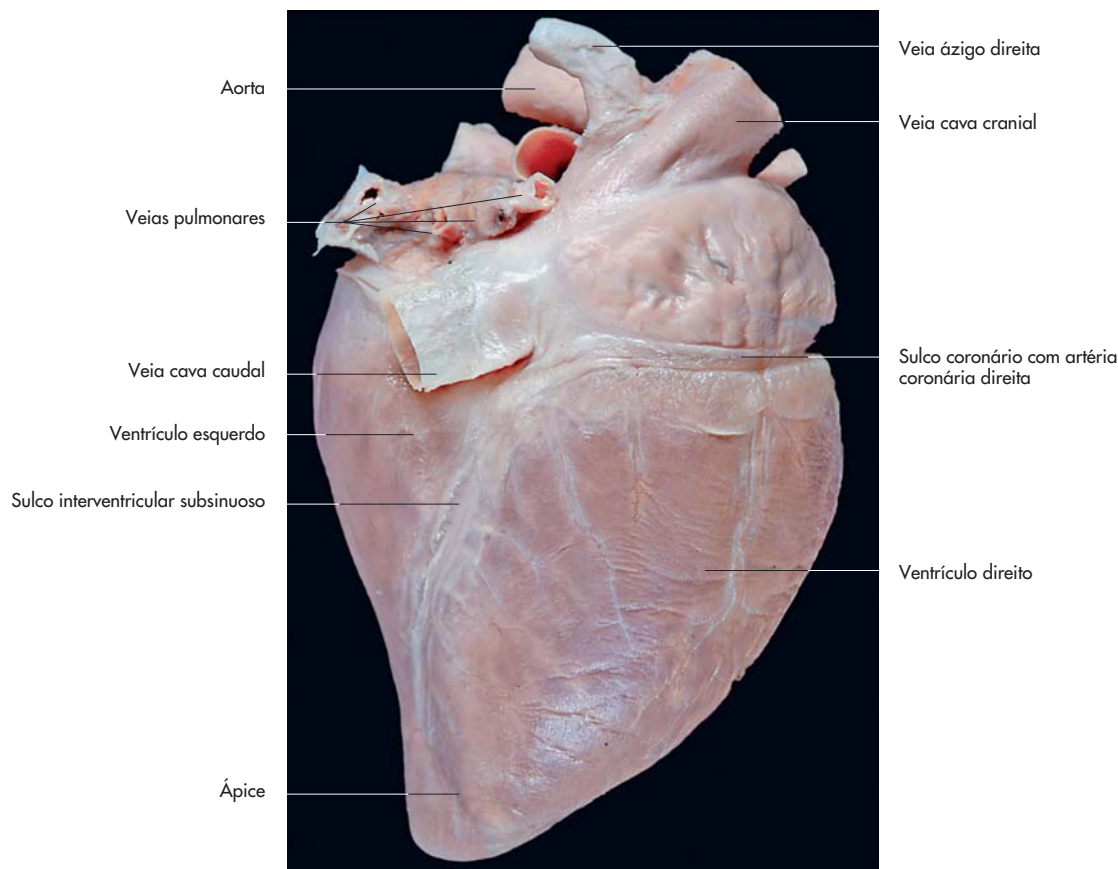


Figura 12-3 Coração de um equino (face atrial), preparação realizada por H. Dier, Viena.

tricularis sinister seu paraconalis) corre sobre a face esquerda do coração a partir do sulco coronário até o terço distal da margem cranial (Fig. 12-1). O **sulco coronário** (sulcus coronarius) marca a separação dos átrios e dos ventrículos. Ele contém uma grande quantidade de tecido adiposo, o qual envolve os vasos sanguíneos coronários.

O sulco coronário também marca a separação do músculo mais fino dos átrios do músculo muito mais espesso do ventrículo por um **esqueleto fibroso** (ou cardíaco). O esqueleto cardíaco é formado pelos anéis que circundam os quatro **orifícios do coração** (anuli fibrosi). O esqueleto contém ilhas de fibrocartilagem onde podem se desenvolver nódulos de ossos (ossa cordis).

Embora a ocorrência desses ossos seja mais comum no bovino, não está restrita a essa espécie e pode ocorrer em outros mamíferos domésticos. O esqueleto fibroso é perfurado próximo da entrada do seio coronário de modo a permitir a passagem para o fascículo atrioventricular, o tecido neuromuscular especial que conduz o impulso, necessário à contração organizada do coração.

Compartimentos do coração

O coração é dividido internamente por um **septo interventricular** (septum interventriculare) longitudinal em **lado esquerdo** e **lado direito** (Figs. 12-2, 12-5, 12-6 e 12-12). Por sua vez,

cada lado é dividido incompletamente por um septo transverso nos **átrios** (atrium cordis) que recebem sangue e nos **ventrículos** (ventriculus cordis) que bombeiam sangue (Figs. 12-1 e seguintes).

Átrios do coração (atria cordis)

Átrio direito (atrium dextrum)

O átrio direito forma a parte direita, dorsocranial da base do coração e recebe sangue da veia cava **cranial**, da veia cava **caudal** e do **seio coronário** (sinus coronarius), o qual coleta por si o sangue venoso da maior parte do coração. Ele se divide em uma parte principal, o **seio das veias cavas** (sinus venarum cavarum), e uma parte de terminação cega, a **aurícula do átrio direito** (auricula dextra). Ele se separa do átrio esquerdo por um **septo interatrial** (septum interatriale) (Fig. 12-12).

O **tubérculo intervenoso** (tuberculum intervenosum), uma crista transversa de tecido entre as aberturas das duas veias cavas, projeta-se para o interior do átrio direito e direciona o fluxo de sangue através do **óstio atrioventricular** (ostium atrioventriculare dextrum). Imediatamente caudal a esse tubérculo, no septo interatrial, há uma área com uma depressão, a fossa oval, um vestígio do forame oval do desenvolvimento fetal. A superfície interna da parede da aurícula do átrio direito é forta-

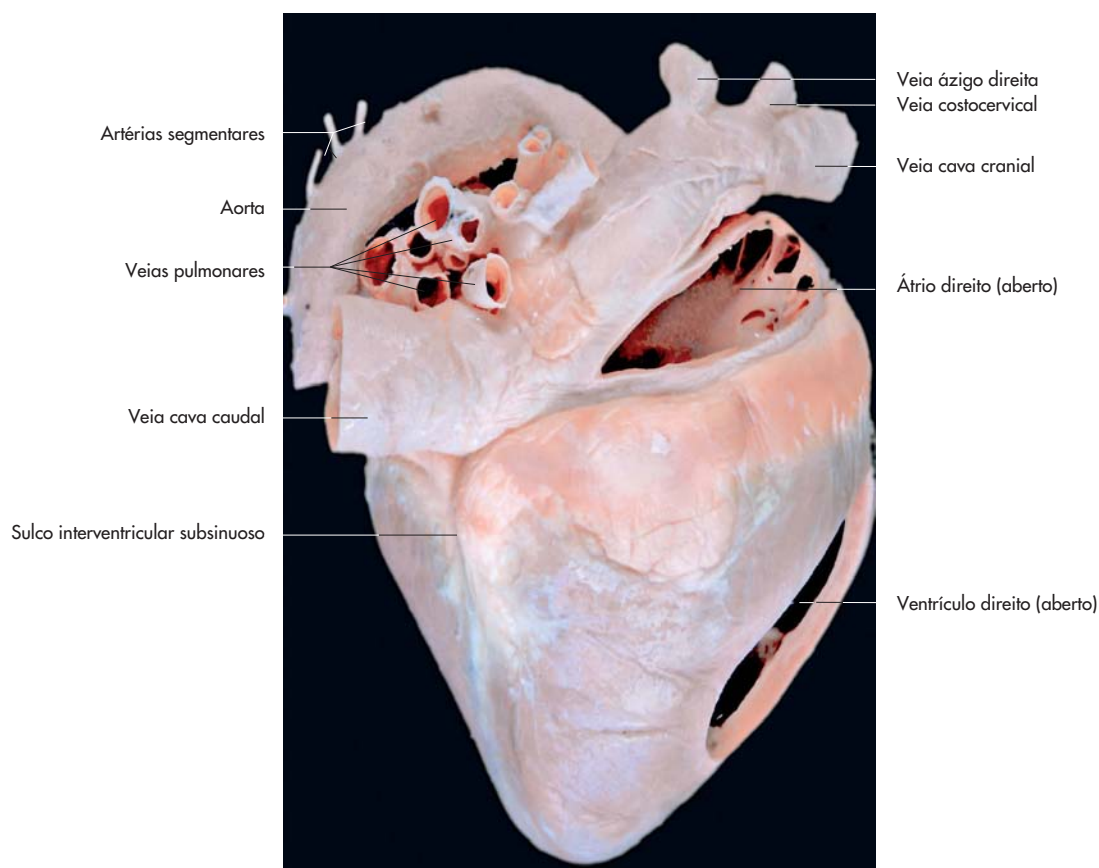


Figura 12-4 Coração de um equino (face atrial), preparação realizada por H. Dier, Viena.

lecida por **músculos pectíneos** (musculi pectinati) entrelaçados que formam cristas irregulares na superfície.

Átrio esquerdo (atrium sinistrum)

O átrio esquerdo forma a parte esquerda dorsocaudal da **base do coração**. Ele recebe o sangue oxigenado das veias pulmonares e se assemelha ao átrio direito quanto à forma e estrutura (Figs. 12-5 e 12-6). O átrio esquerdo se abre para o ventrículo esquerdo através do óstio atrioventricular esquerdo. Várias aberturas marcam a entrada das veias pulmonares no átrio esquerdo.

Ventrículos do coração (ventriculi cordis)

Os ventrículos constituem a **maioria da massa** do coração. Eles são separados dos átrios por um septo transversal incompleto, o qual é indicado na superfície pelo sulco coronário (Figs. 12-1 e seguintes).

Ventrículo direito (ventriculus dexter)

O ventrículo direito possui formato de meia-lua em secção transversal e molda-se à superfície do ventrículo esquerdo cônico. Ele não se prolonga até o ápice do coração, o qual normalmen-

te é formado apenas pelo ventrículo esquerdo (Figs. 12-5 e seguintes). O ventrículo direito recebe o **sangue desoxigenado** do **átrio direito** e o bombeia através do **cone arterial** para o **tronco pulmonar** (truncus pulmonalis), o qual transporta o sangue para o **pulmão**.

O **cone arterial** é a parte em forma de funil do ventrículo direito, que se separa da câmara principal pela **crista supraventricular** (crista supraventricularis) e é contido pela aurícula do átrio direito externamente. A crista supraventricular é uma elevação de músculos posicionada obliquamente que se projeta ventralmente entre a origem do cone arterial e o óstio atrioventricular.

No **óstio atrioventricular direito**, encontra-se a **valva atrioventricular direita** ou **valva tricúspide** (valva atrioventricularis dextra seu tricuspidalis) (Figs. 12-5 e seguintes). Ela possui três válvulas que se fixam perifericamente aos anéis fibrosos do **esqueleto cardíaco** que circunda o óstio atrioventricular. As válvulas são fusionadas em sua fixação, mas se voltam para o centro da abertura. Cada válvula é reforçada por fios fibrosos, as **cordas tendíneas** (chordae tendinae).

As cordas tendíneas emergem das projeções musculares cônicas, os **músculos papilares** (mm. papillares), e se projetam até a margem livre e a face ventricular adjacente da valva atrioventricular direita. De modo geral, há **três músculos** que se pro-

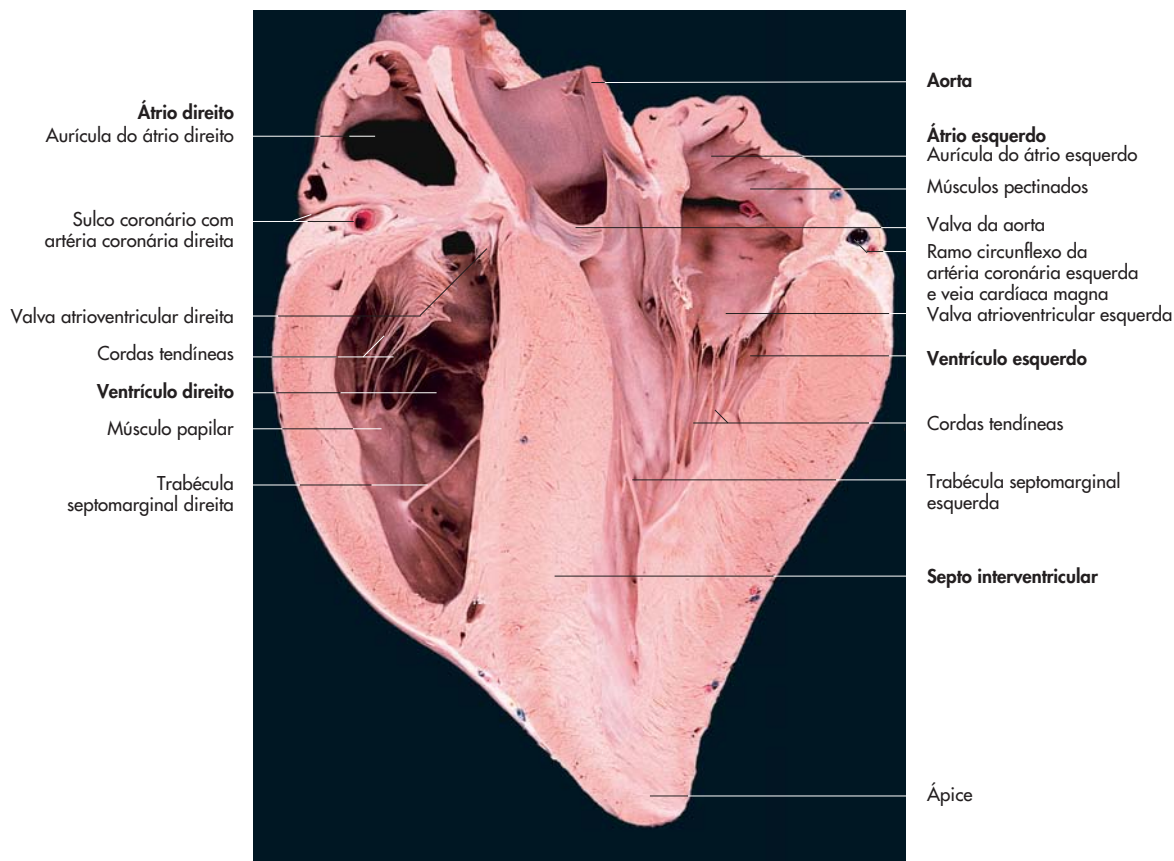


Figura 12-5 Interior do coração de um equino (secção longitudinal); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

jetam das paredes ventriculares e do septo interventricular para o interior da câmara, sendo que o maior de todos (m. papillaris magnus) posiciona-se na parede ventricular direita livre.

As **cordas tendíneas** se dispõem de tal forma que conectam cada músculo a duas válvulas e cada válvula a dois músculos. Essa disposição impede o prolapso da valva para o átrio quando os ventrículos se contraem. A valva atrioventricular direita é a **valva de entrada** para o **ventrículo direito** e impede que o sangue retorne do ventrículo para o átrio direito durante a **fase sistólica do ciclo cardíaco**.

Durante a **diástole**, o refluxo do sangue do tronco pulmonar para o ventrículo direito é impedido pela **valva do tronco pulmonar** (valva trunci pulmonalis) (Fig. 12-7). A valva do tronco pulmonar se situa na raiz do tronco pulmonar e compõe-se de **três válvulas semilunares** (valvulae semilunares), cujo lado arterial é oco. As extremidades livres das **válvulas semilunares** são espessadas com um **nódulo** no meio (nódulo das válvulas semilunares) que acelera o fechamento da valva.

O lúmen do ventrículo direito é cruzado por uma faixa ramificada ou simples, a **trabécula septomarginal** (trabecula septomarginalis), que passa do septo interventricular para a parede externa (Fig. 12-5). A parte ventral do ventrículo direito é marcada por várias ondulações miocárdicas, as trabéculas cárneas (**trabeculae carneae**), que se projetam principalmente da parede externa. Acredita-se que elas reduzam a turbulência no sangue.

Ventrículo esquerdo (ventriculus sinister)

O ventrículo esquerdo é cônico, sendo que seu ápice forma o ápice do coração (Figs. 12-5 e seguintes). Ele recebe o sangue oxigenado dos pulmões através das veias pulmonares e do átrio esquerdo e bombeia o sangue para a maior parte do corpo, através da aorta. As paredes do ventrículo esquerdo são mais espessas que as paredes do ventrículo direito; no entanto, o volume dos dois ventrículos é o mesmo. No gato, há duas faixas musculares que cruzam o interior do ventrículo desde a parede externa para o **septo interventricular**, as trabéculas septomarginais.

O **óstio atrioventricular esquerdo** (ostium atrioventriculare sinistrum) é ocupado pela **valva atrioventricular esquerda** (valva atrioventricularis sinistra), também chamada de **valva mitral** ou **bicúspide** (Figs. 12-7 e seguintes). Sua estrutura é semelhante à da valva atrioventricular direita quanto à forma, mas compõe-se de duas válvulas. De forma correspondente, há apenas dois músculos papilares no ventrículo esquerdo.

O **óstio da aorta** (ostium aortae) é a abertura do ventrículo esquerdo para a aorta ascendente. Ele sofre oclusão pela **valva da aorta** (valva aortae) durante a **diástole**. A valva da aorta assemelha-se à valva do tronco pulmonar, mas os espessamentos nodulares nas margens livres das válvulas aórticas costumam ser mais evidentes. Perifericamente a cada uma das válvulas semilunares da valva da aorta, a parede da aorta dilata-se para for-

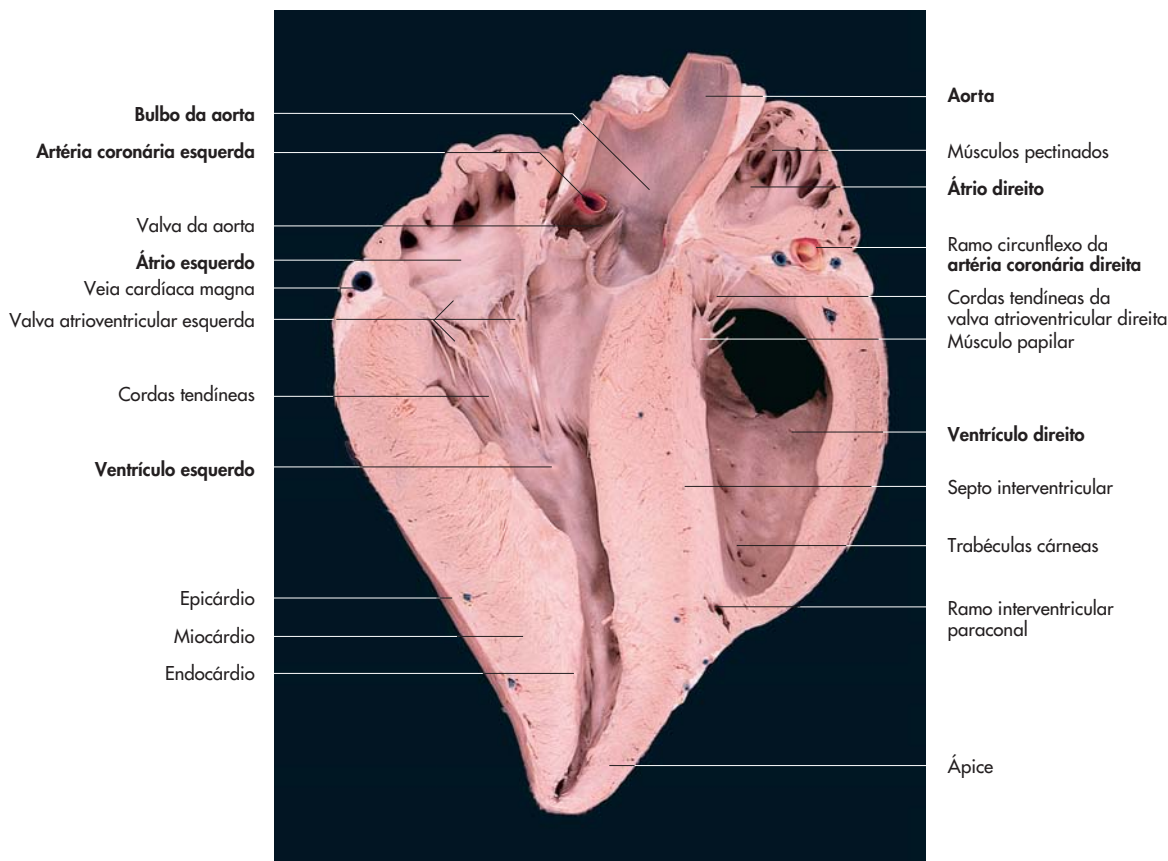


Figura 12-6 Interior do coração de um equino (secção longitudinal); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

mar os três **seios da aorta** (sinus aortae). O alargamento da base da aorta ascendente formado pelos seios da aorta é o **bulbo da aorta** (bulbus aortae). As artérias coronárias direita e esquerda deixam os seios da aorta direita e esquerda.

Estrutura da parede cardíaca

A parede cardíaca compõe-se de três camadas (Fig. 12-6):

- Endocárdio;
- Miocárdio;
- Epicárdio.

O **endocárdio** é uma camada lisa e delgada que reveste as câmaras cardíacas, cobre as aurículas dos átrios e é contínuo com o revestimento dos vasos sanguíneos. O **epicárdio** é parte do pericárdio e foi descrito anteriormente neste capítulo.

O **miocárdio**, ou **músculo cardíaco**, compõe a maior parte da parede cardíaca. Ele consiste em fibras de **músculo estriado modificado**, as quais se caracterizam por possuírem núcleos basais. Essas fibras formam anastomoses umas com as outras através de suas extremidades, o que resulta em um padrão de entrelaçamento com **faixas** mais leves que marcam a junção entre as células, os discos intercalares (disci intercalares).

Ao contrário do músculo estriado convencional, os miócitos não sofrem fadiga e são regulados pelo **sistema nervoso autônomo**. O miocárdio dos átrios é delgado e geralmente se dispõe em arcos, formando alças ao redor da veia cava e das veias pulmonares quando elas desembocam nos átrios. A musculatura atrial se fixa à base fibrosa do coração.

A **musculatura dos ventrículos**, como a de qualquer outro órgão oco, se divide nas camadas longitudinal profunda, circular média e longitudinal superficial. Todas as fibras musculares se originam e se inserem na base fibrosa do coração. Os fascículos musculares da camada superficial correm em direção ao ápice, com um giro no sentido horário.

No **ápice do coração**, eles se viram e passam em direção à base de forma que assumem uma posição perpendicular às fibras superficiais descendentes. Algumas das fibras superficiais que passam em direção à base terminam nos músculos papilares. Algumas fibras penetram o ápice cardíaco e se unem a fibras da camada média. A camada média compõe-se da maior parte das paredes ventriculares e consiste em músculos espirais ou circulares que se entrelaçam entre as duas câmaras.

A espessura e a estrutura das paredes cardíacas espelham a carga a que cada parte do coração está sujeita. Como possuem a função de compartimentos receptores de sangue com pouca função contrátil, as paredes dos átrios são finas. Por constituírem a câmara de bombeamento principal, as paredes

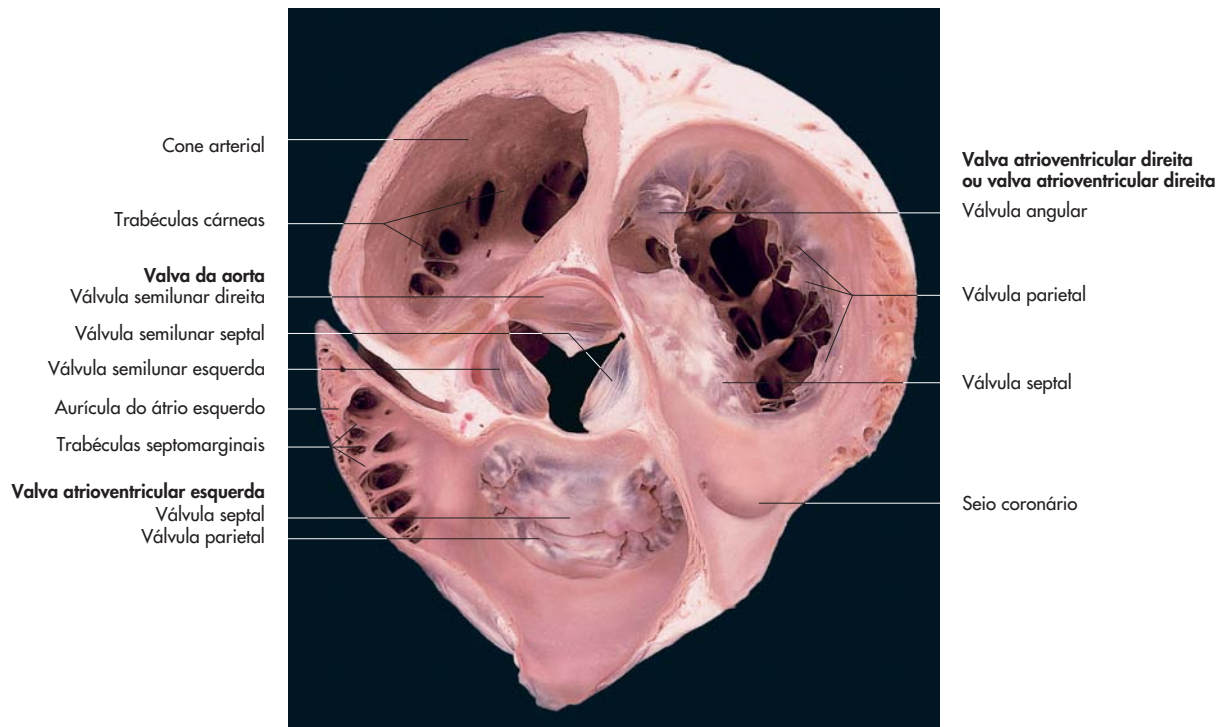


Figura 12-7 Interior do coração de um equino (secção transversal através dos átrios); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

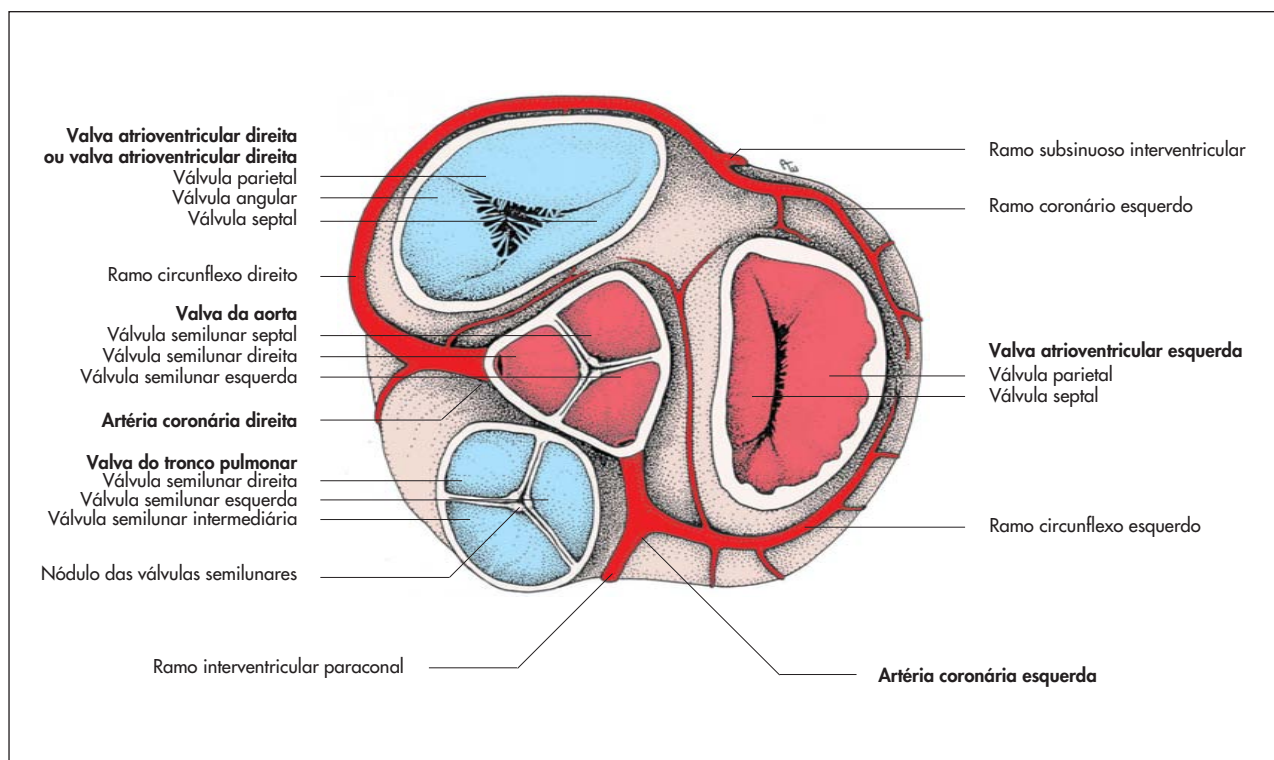


Figura 12-8 Interior do coração de um equino (representação esquemática, secção transversal através dos átrios).

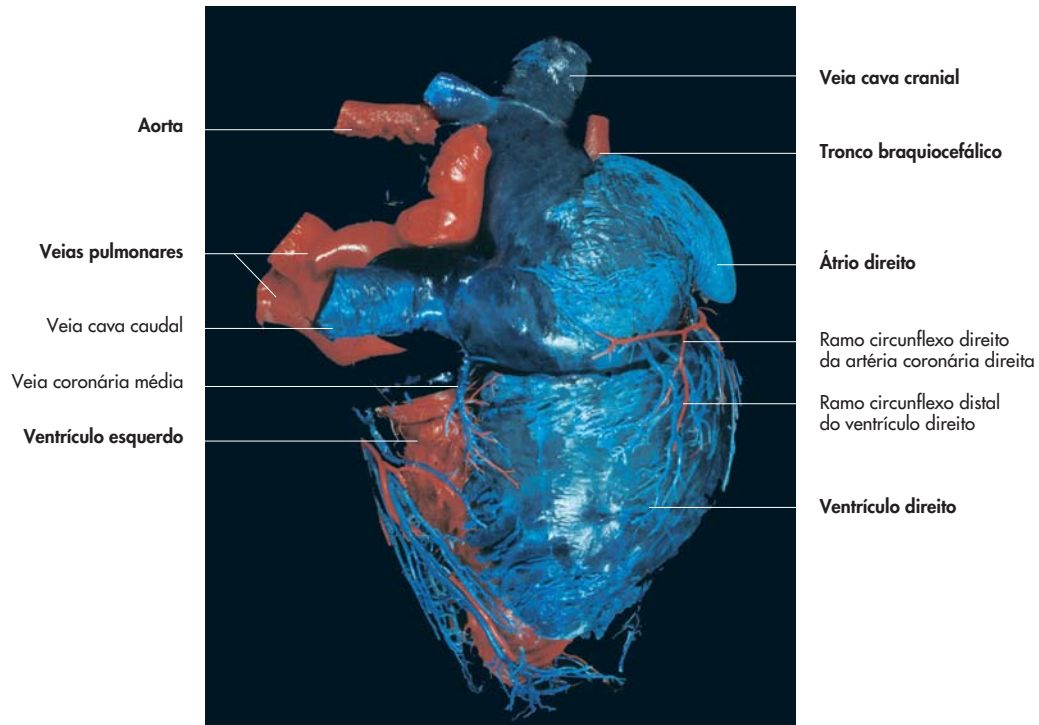


Figura 12-9 Vasos cardíacos do coração de um cão (preparado de corrosão, vista direita); cortesia de H. Dier, Viena.

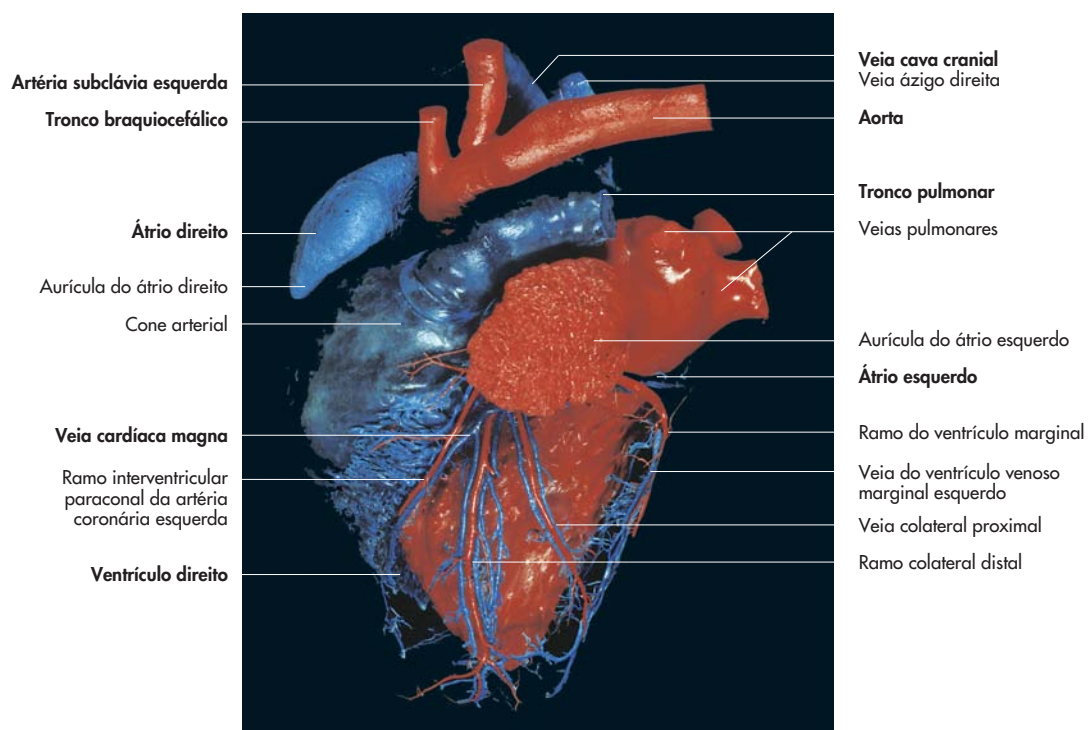


Figura 12-10 Vasos cardíacos do coração de um cão (preparado de corrosão, vista esquerda); cortesia de H. Dier, Viena.

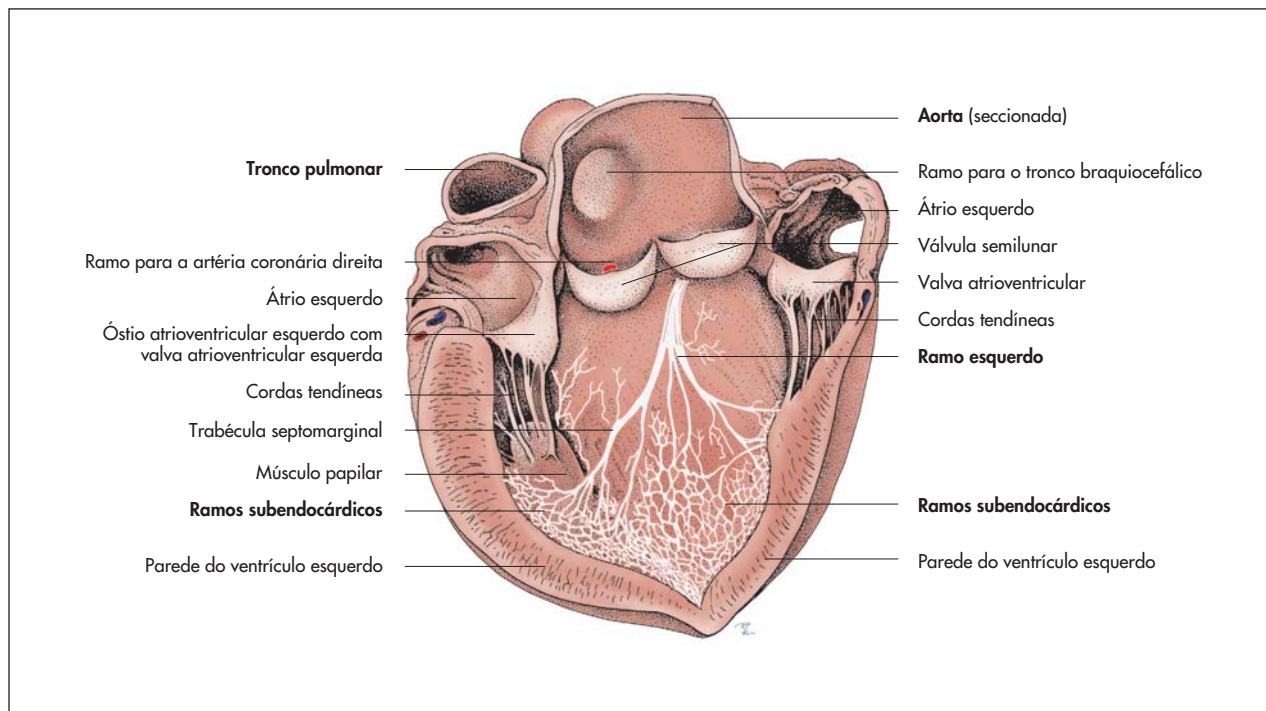


Figura 12-11 Sistema condutor do átrio e do ventrículo esquerdos (representação esquemática).

dos ventrículos são espessas, sendo que a parede do ventrículo direito (**circulação pulmonar**) é mais delgada que a do ventrículo esquerdo (**circulação sistêmica**). O músculo cardíaco pode **hipertrofiar-se** e/ou **dilatar-se** após doenças como estenose valvular ou insuficiência valvar e miocardiopatia dilatada. Pode-se visualizar o aumento ventricular por meio de radiografia ou ultrassonografia.

Vascularização do coração

O coração é bastante vascularizado e recebe cerca de 5% da emissão do ventrículo direito em humanos e um percentual ainda mais elevado em animais, dependendo da condição do animal. A irrigação do coração é feita pelas artérias coronárias e por seus ramos. Elas se originam de dois ou três seios acima das válvulas semilunares na raiz da aorta (Figs. 12-5, 12-6, 12-8, 12-9 e 12-10) e são:

- Artéria coronária esquerda (a. coronaria sinistra);
- Artéria coronária direita (a. coronaria dextra).

A **artéria coronária esquerda** (Figs. 12-8 e 12-10) costuma ser maior e emerge do seio esquerdo do **bulbo da aorta**. Ela passa entre a aurícula do átrio esquerdo e o tronco pulmonar até o sulco coronário, onde se divide no **ramo interventricular paraconal** (ramus interventricularis paraconalis) e o **ramo circunflexo** (ramus circumflexus). O ramo interventricular paraconal segue o sulco de mesmo nome em direção ao ápice do coração e irriga as paredes do ventrículo esquerdo e maior parte do septo. O ramo

circunflexo continua no sulco coronário em direção à face caudal do coração, onde termina próximo ao sulco interventricular subsinuoso (equino e suíno) ou prossegue até o ápice do coração (carnívoros e ruminantes).

A **artéria coronária direita** (Fig. 12-8) emerge do seio direito do bulbo da aorta e passa entre a aurícula do átrio direito e o tronco pulmonar até o sulco coronário. Ela prossegue ao redor da face cranial da base do coração e então se afunila em direção à origem do sulco interventricular subsinuoso (carnívoros e ruminantes) ou se volta para ele. A artéria coronária direita se prolonga até o ápice do coração nas espécies em que a artéria coronária esquerda não irriga essa área (equino e suíno).

Há uma **grande variação** no padrão das artérias coronárias em indivíduos, o que não é clinicamente importante na medicina veterinária. Em contrapartida, essas diferenças assumem grande importância clínica na medicina humana no que se refere à cirurgia de infarto. As artérias coronárias são denominadas artérias finais porque não formam anastomoses. Portanto, a oclusão vascular de um ramo não pode ser tolerada e acarreta infarto local do músculo cardíaco. O fenômeno clínico de infartos agudos do miocárdio, a causa mais comum de óbitos no mundo ocidental, não ocorre em nenhuma espécie animal.

A maioria das veias coronárias desemboca na **veia cardíaca magna** (v. cordis magna), que corre paralelamente à artéria coronária esquerda (Fig. 12-7). Ela retorna ao átrio direito através de um tronco curto e amplo, o seio coronário. Pouco antes de se abrir no seio coronário, ela se une à **veia cardíaca média** (v. cordis media), a qual ascende no sulco interventricular subsinuoso. Muitas **veias cardíacas mínimas** (vv. cordis mininae) se abrem diretamente nas cavidades do coração.

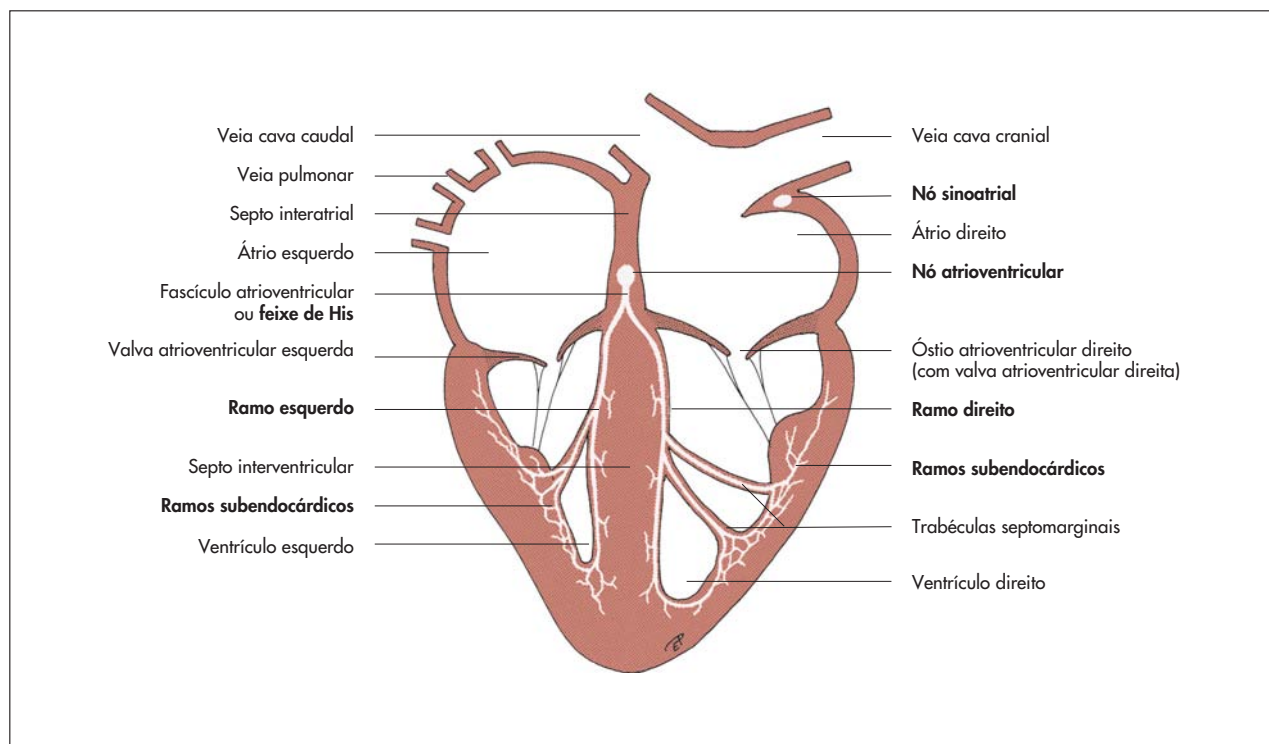


Figura 12-12 Sistema condutor dos ventrículos direito e esquerdo.

Sistema condutor do coração

O sistema condutor do coração consiste em miócitos modificados. Comparados aos miócitos normais, essas células possuem um diâmetro maior, contêm mais líquido intracelular e apresentam um teor mais elevado de glicogênio, porém menos fibrilas. O aspecto mais característico do tecido condutor é sua capacidade para atividade elétrica espontânea, que se espalha para o músculo adjacente, resultante de despolarização e contração, o que garante a autonomia cardíaca essencial para o ritmo inerente do coração, embora ele seja influenciado pelo sistema nervoso autônomo. O sistema condutor compõe-se das seguintes partes (Figs. 12-11 e 12-12):

- Nó sinoatrial (nodus sinuatrialis);
- Nó atrioventricular (nodus atrioventricularis);
- Fascículo atrioventricular ou feixe de His (fasciculus atrioventricularis) com:
 - Ramo direito (crus dextra);
 - Ramo esquerdo (crus sinistra);
- Ramos subendocárdicos ou fibras de Purkinje (rami subendocardiales).

Embora todas as partes do sistema condutor sejam capazes de atividade espontânea, o **nó sinoatrial** é **autônomo** por apresentar a taxa de repouso mais elevada de **despolarização**. Portanto, ele inicia o ciclo cardíaco atuando como o marca-passo

primário, prevalecendo sobre outras atividades que dão ritmo à atividade cardíaca, o que garante a contração coordenada, essencial para a eficácia do bombeamento. Apenas quando há disfunção do nó sinoatrial as outras partes do sistema assumem o posto de marca-passo dominante, uma função desempenhada sequencialmente pelo **nó atrioventricular** ou pelos **ramos subendocárdicos**.

O **nó sinoatrial** se situa abaixo do **endocárdio** da **parede atrial direita**, ventral ao óstio da veia cava cranial. Embora não forme uma estrutura evidente e visível a olho nu, ele é intensamente innervado tanto pelo sistema nervoso simpático quanto pelo sistema nervoso parassimpático. A partir do nó sinoatrial, a onda excitatória se espalha para os músculos vizinhos e alcança o **nó atrioventricular**, o qual se posiciona no **septo interatrial** próximo à abertura do seio coronário (Fig. 12-12).

Esse nó também é intensamente innervado e dá origem ao **tronco do fascículo atrioventricular** (truncus fasciculi atrioventricularis), o qual penetra no esqueleto cardíaco antes de se dividir em **ramo direito** (crus dexter) e **ramo esquerdo** (crus sinister) (Fig. 12-12). Esses ramos situam-se próximos sob o endocárdio do septo interventricular. O ramo direito cruza a cavidade do ventrículo direito na trabécula septomarginal dessa câmara e termina na parede ventricular exterior do ventrículo direito. O ramo esquerdo é mais difuso e se ramifica na parede externa do ventrículo esquerdo. Os ramos finais desses fascículos são conhecidos como **ramos subendocárdicos** ou **fibras de Purkinje** (Fig. 12-12).

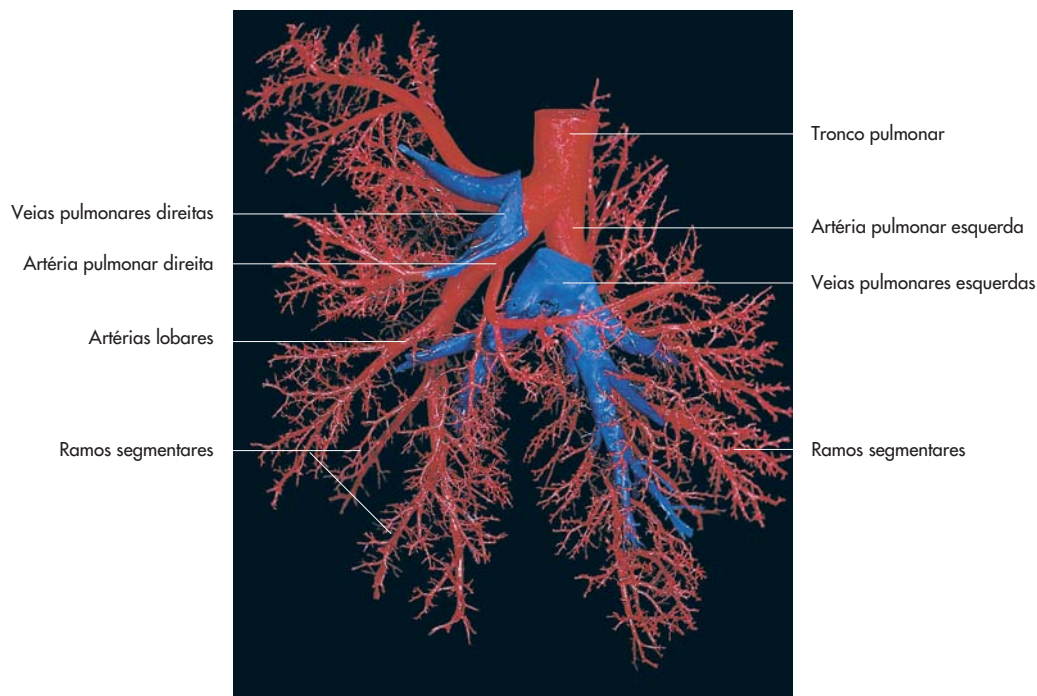


Figura 12-13 Vasos pulmonares de um ovino (vista ventral, preparado de corrosão); cortesia do Prof. Dr. M. Navarro e A. Oliver, Barcelona.

Inervação do coração

O coração é innervado pelo **sistema nervoso autônomo**. As fibras simpáticas são fornecidas pelos nervos cardíacos cervicais e pelos **nervos torácicos caudais** (também denominados **nn. aceleradores**, de acordo com sua função), os quais se originam do **gânglio estrelado** (cervicotorácico) e do **gânglio cervical médio**. A quantidade de nervos varia entre as espécies e até mesmo entre indivíduos. As **fibras parassimpáticas** emergem como ramos do **nervo vago** diretamente ou através do nervo laríngeo recorrente. Essas fibras nervosas são agrupadas sob a denominação **nervo depressor** (n. depressor). Para uma descrição mais detalhada, consulte o Capítulo 14, “Sistema Nervoso”.

Todas as fibras nervosas formam o **plexo cardíaco** (plexus cardiacus) no mediastino cranial. A maior parte dos nervos simpáticos compõe-se de fibras pós-ganglionares, enquanto as fibras parassimpáticas são **pré-ganglionares**, e formam sinapses em gânglios pequenos localizados sob o epicárdio nas paredes dos átrios, em sua maioria adjacentes aos grandes vasos sanguíneos. Muitas dessas fibras innervam o tecido condutor, especialmente os nós sinoatrial e atrioventricular. Fibras eferentes tanto do sistema parassimpático quanto do simpático deixam o coração. As fibras eferentes simpáticas são responsáveis pelos receptores de dor, enquanto os nervos eferentes parassimpáticos reagem a aumentos em distensão.

O **funcionamento cardíaco** não depende dos nervos aferentes, mas eles influenciam tanto a frequência quanto a força das contrações para compatibilizar a emissão cardíaca com a demanda do corpo por oxigênio. Estímulos simpáticos aceleram a **frequência (cronotropismo)** e aumentam a **força de contração (inotropismo)** dos batimentos, enquanto a inervação parassimpática diminui a frequência. O coração reage aos hormônios em

circulação, como a **adrenalina**, e executa ações endócrinas; por exemplo, as células atriais produzem **peptídeos natriuréticos atriais**, um tipo de hormônio peptídico que contribui para a regulação da pressão sanguínea.

Linfáticos do coração

O tecido cardíaco é drenado por **capilares linfáticos**, os quais confluem em pequenos vasos linfáticos sob o epicárdio. Eles correm em direção à base do coração, onde formam vasos linfáticos maiores próximos da união entre o sulco coronário e o sulco interventricular paraconal. Por fim, drenam para os **linfonodos mediastinais** cranial e caudal, e para os **linfonodos traqueobronquiais**.

Funções do coração

A alternância entre contração e relaxamento resulta em uma ação bombeadora que faz com que o sangue circule pelo corpo. A fase de contração se chama **sístole** e o relaxamento se chama **diástole**. Durante a sístole, os átrios do coração se contraem primeiro, e então segue-se a contração dos ventrículos, a qual dura cerca do dobro do tempo da contração atrial. O nó atrioventricular é de importância vital para o intervalo entre a contração atrial e a contração ventricular e garante o preenchimento total dos ventrículos. As paredes do ventrículo se contraem quase simultaneamente com os músculos papilares, impedindo o prolapso das válvulas das valvas no átrio. As camadas longitudinais do miocárdio encurtam os ventrículos de forma que o ápice é retraído em direção à base do coração. As fibras musculares circulares do ventrículo esquerdo e o septo se contraem como um esfíncter.

Apenas a contração da parede ventricular direita livre contribui para a descarga ventricular direita.

O **volume de sangue** bombeado pelo coração durante a sístole é denominado volume sistólico. Em um cão de 20 kg, o volume equivale a 11 mL, totalizando 1,5 toneladas de sangue bombeadas em um dia. A **emissão cardíaca** é o produto do volume sistólico e da frequência cardíaca, medida em litros de sangue por minuto. O **índice cardíaco** é a emissão cardíaca com correção para o peso corporal.

Durante a **diástole**, o miocárdio relaxa e as câmaras do coração se enchem passivamente. O retorno de sangue para o coração é auxiliado por diversos fatores, como ventilação e contração do diafragma. As valvas atrioventriculares se abrem e as válvulas semilunares se fecham durante a diástole. O refluxo de sangue contra o seio coronário é responsável pelo fluxo sanguíneo coronário. Como o fluxo sanguíneo depende da diferença de pressão, o fluxo coronário é afetado tanto pela pressão sanguínea diastólica quanto pela pressão atrial direita.

O coração pode ser avaliado clinicamente pela medição da frequência e do ritmo cardíacos, pela palpação do pulso, pela medição da pressão sanguínea e da pressão venosa central e pela auscultação do coração. A oclusão das valvas cardíacas produz sons característicos, as bulhas, que são audíveis com um **estoscópio**. Há **quatro bulhas cardíacas**, chamadas de B4 (bulha atrial), B1, B2 e B3. Normalmente é possível escutar todas as quatro bulhas apenas em alguns equinos, enquanto B1 e B2 devem ser audíveis em todos os animais domésticos.

A **primeira bulha cardíaca (B1)** é produzida pelo fechamento simultâneo das valvas atrioventriculares no início da sístole. A **segunda bulha cardíaca (B2)** é produzida pelo fechamento simultâneo das valvas aórtica e pulmonar, marcando o início da diástole. A **terceira bulha cardíaca (B3)** é produzida pelo preenchimento ventricular passivo, enquanto a **quarta bulha**, ou **bulha atrial (B4)**, é produzida pela contração atrial.

As áreas onde há maior facilidade de escutar as bulhas com clareza recebem a denominação de **ponto de intensidade máxima**. No equino elas são:

- **Tórax esquerdo**, na altura de uma linha horizontal traçada através da articulação do ombro:
 - 3º espaço intercostal: valva do tronco pulmonar;
 - 4º espaço intercostal: valva da aorta;
 - 5º espaço intercostal: valva atrioventricular esquerda;
- **Tórax direito**:
 - 4º espaço intercostal: valva atrioventricular direita.

Vasos (vasa)

Angiologia (angiologia) é o estudo da forma, da estrutura, da topografia e do funcionamento dos vasos. Em um contexto clínico, é mais útil ter um conhecimento geral básico de angiologia do que conhecer a topografia exata de cada vaso em detalhes, o que na opinião dos autores é de interesse puramente acadêmico. Portanto, o objetivo deste capítulo é propiciar a alunos e clínicos um conhecimento prático sólido de angiologia. Para uma descrição mais detalhada, consulte também o Capítulo “Introdução e Anatomia Geral”.

Artérias da circulação pulmonar

O sangue desoxigenado é transportado do ventrículo direito para o pulmão pelas **artérias da circulação pulmonar**, que compreendem o tronco pulmonar e as artérias pulmonares direita e esquerda (Fig. 12-13). O **tronco pulmonar** (truncus pulmonalis) emerge do ventrículo direito, do qual ele é separado pelas **válvulas semilunares** (valvulae semilunales) da **valva do tronco pulmonar** (valva trunci pulmonalis). Ele passa entre as duas aurículas e prossegue caudalmente para a esquerda da aorta. Próximo à sua bifurcação, ele se fixa à aorta por meio do ligamento arterial (ligamentum arteriosum), um tecido conectivo remanescente do ducto arterial, o qual transporta sangue diretamente para a aorta sem passar pelo pulmão na circulação fetal. Para uma descrição mais detalhada, consulte também o Capítulo “Introdução e Anatomia Geral”.

Ventralmente à bifurcação da traqueia, o tronco pulmonar se divide nas **artérias pulmonares direita e esquerda** (a. pulmonalis dextra et sinistra). Cada artéria passa para o pulmão correspondente, onde seus ramos seguem os brônquios até sua terminação nos leitos capilares em forma de cesto que circundam os alvéolos. A partir desses leitos capilares emergem as **veias pulmonares**, as quais conduzem o sangue oxigenado para o átrio esquerdo. As **artérias pulmonares** são as únicas artérias no corpo que conduzem sangue desoxigenado.

Artérias da circulação sistêmica

Como o detalhamento das diferenças entre espécies ultrapassa o âmbito desta obra, o equino é adotado como modelo, mas os aspectos comparativos mais significativos serão mencionados.

As artérias da circulação sistêmica compreendem as artérias que **transportam o sangue oxigenado** do ventrículo esquerdo do coração para os órgãos e tecidos corporais. A circulação sistêmica se inicia com a aorta, a qual se separa do ventrículo esquerdo pela valva da aorta. A parte inicial da aorta se alarga para formar o bulbo da aorta, do qual emergem as artérias coronárias.

A **aorta ascendente** (aorta ascendens) sobe no lado direito do **tronco pulmonar** antes de voltar-se dorsocaudalmente e para a esquerda como o **arco da aorta** (arcus aortae). A aorta ascendente passa caudalmente e alcança a coluna vertebral na altura da 6ª vértebra torácica ligeiramente para a esquerda do plano mediano e prossegue desse ponto em diante como a **aorta descendente** (aorta descendens) (Fig. 12-20).

A aorta descendente pode ser subdividida ainda em uma **parte torácica** (aorta thoracica) e uma **parte abdominal** (aorta abdominalis). Ela passa da cavidade torácica para a cavidade abdominal através de uma abertura no diafragma (**hiato aórtico**, hiatus aorticus). Na altura das vértebras lombares caudais, ela se divide em seus ramos terminais (Fig. 12-20).

O **arco da aorta** se une ao tronco pulmonar pelo **ligamento arterial**, o resquício do **ducto arterial fetal**. Imediatamente após o nascimento, quando o recém-nascido começa a respirar, a túnica média do ducto arterial (ligamento de Botallo) se contrai e a túnica interna inicia sua transformação. Normalmente o lúmen do vaso se fecha durante a primeira semana após o parto (Fig. 12-16).

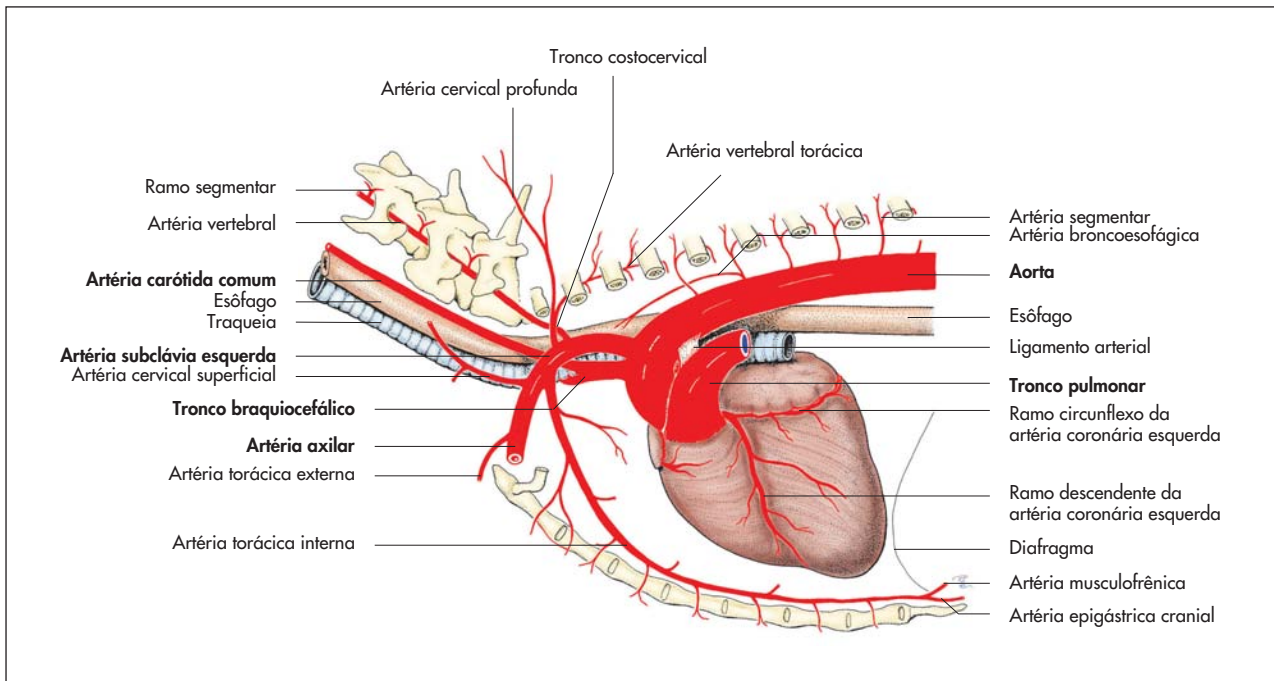


Figura 12-14 Artérias na base do coração e do mediastino cranial do cão (representação esquemática, vista lateral esquerda), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

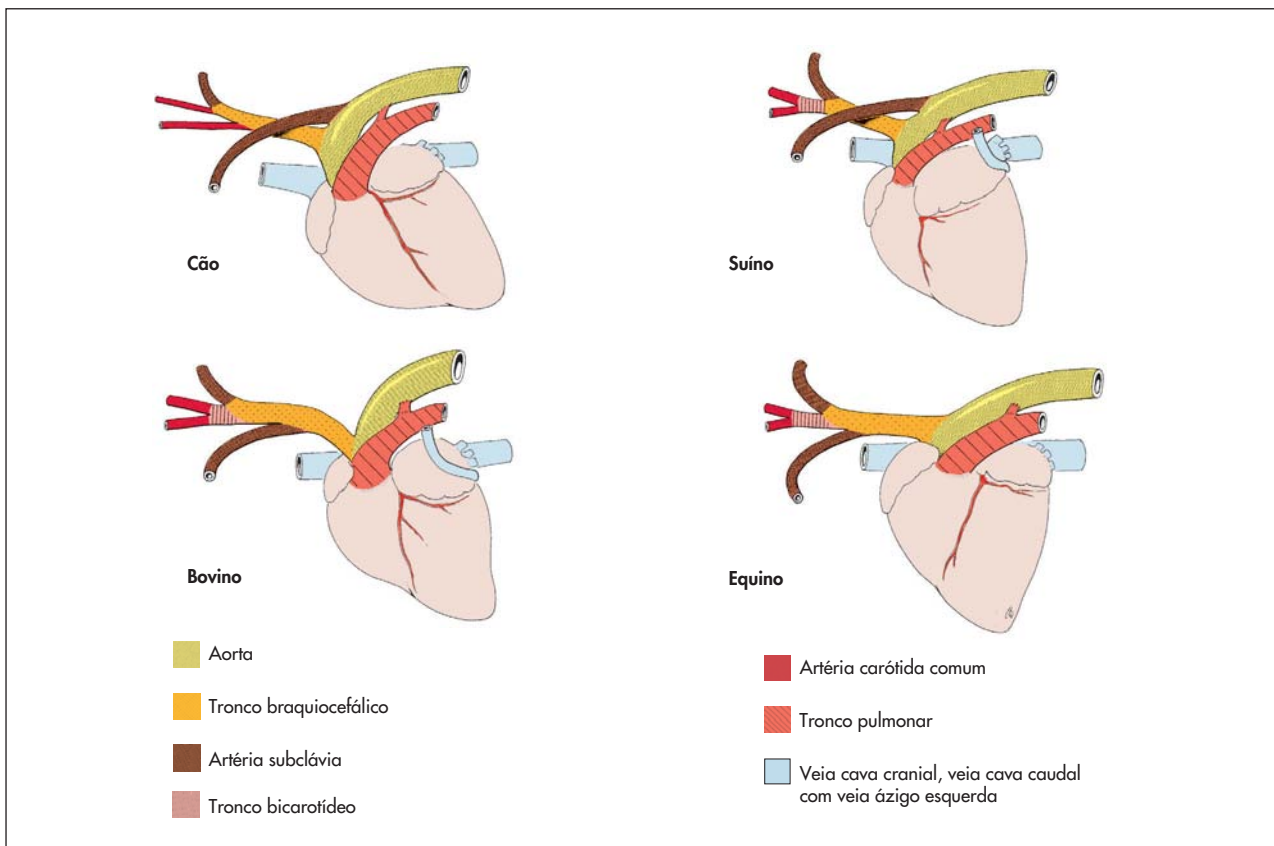


Figura 12-15 Comparação entre os vasos da base do coração dos mamíferos domésticos (representação esquemática), segundo Ghetie, 1967.

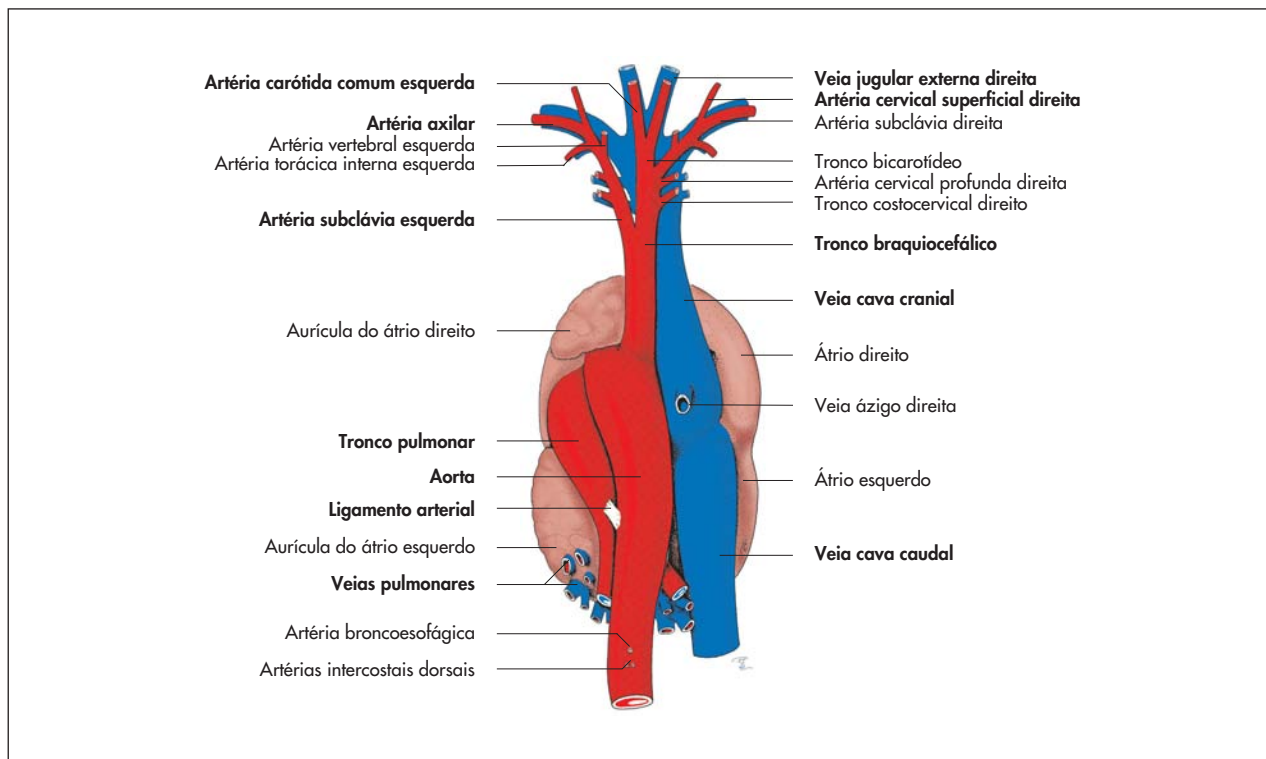


Figura 12-16 Vasos sanguíneos na base do coração do equino (representação esquemática, vista dorsal), segundo Ghetie, 1967.

Um **ducto arterial persistente** resulta em um murmúrio contínuo característico audível pela auscultação no hemitórax direito e esquerdo. A condição pode causar hipoxemia, devido à mistura de sangue oxigenado e desoxigenado na irrigação arterial periférica.

A **aorta ascendente** se origina da parte esquerda do 4º arco da aorta durante o desenvolvimento embrionário; o tronco pulmonar, desde o 6º (uma descrição mais detalhada pode ser obtida em obras sobre embriologia). Em alguns animais, como os cães da raça pastor-alemão, relata-se que a aorta ascendente se desenvolveu da parte direita do 4º arco da aorta, resultando em uma condição denominada “arco aórtico direito persistente”.

Em animais acometidos, o ligamento arterial cruza a face dorsal do esôfago, causando uma obstrução parcial que pode levar à formação de um divertículo. Estes animais desenvolvem regurgitação de material alimentar quando começam a ingerir sólidos após o desmame. A dissecação cirúrgica do ligamento intruso corrige o defeito, embora muitos animais possam ser mantidos sem que a cirurgia seja necessária.

Ramos craniais do arco da aorta

Tronco braquiocefálico

O tronco braquiocefálico emerge do arco da aorta e se ramifica cranialmente (Figs. 12-14, 12-15 e 12-16). Ele irriga os membros torácicos, o pescoço, a cabeça e a parte ventral do tórax.

O tronco braquiocefálico dá origem a:

- Artéria subclávia esquerda (a. subclavia sinistra);
- Artéria subclávia direita (a. subclavia dextra);
- Tronco bicarotídeo (truncus bicaroticus).

No suíno, no gato e no cão, a origem da artéria subclávia é separada e mais distal do arco da aorta.

Artéria subclávia

As artérias subclávias irrigam os membros torácicos, o pescoço e as partes cranial e ventral do tórax.

Ramos da artéria subclávia (Figs. 12-14, 12-15 e 12-16):

- Tronco costocervical (truncus costocervicalis) com:
 - Artéria intercostal suprema (a. intercostalis suprema);
 - Artéria escapular dorsal (a. scapularis dorsalis);
- Artéria cervical profunda (a. cervicalis profunda);
- Artéria vertebral (a. vertebralis);
- Artéria cervical superficial (a. cervicalis superficialis);
- Artéria torácica interna (a. thoracica interna) com:
 - Artéria musculofrênica (a. musculophrenica);
 - Artéria epigástrica cranial (a. epigastrica cranialis);
- Artéria axilar (a. axillaris), a continuação direta da artéria subclávia.

O primeiro ramo que emerge da artéria subclávia é o **tronco costocervical**, o qual se divide na **artéria escapular dorsal**, que por sua vez se ramifica na base do pescoço e ao redor da cernelha, e a **artéria intercostal suprema** (no cão, a artéria vertebral torácica), a qual nutre as primeiras artérias intercostais. No cão, a **artéria cervical profunda** é o ramo terminal do tronco costocervical que se prolonga dorsocranialmente, enquanto em animais de grande porte a artéria cervical profunda emerge diretamente da artéria subclávia (Figs. 12-14 e 12-19). Ela irriga a musculatura cervical dorsal até a região nugal.

A **artéria vertebral** passa cranialmente pelo canal transverso formado pelos forames transversos sucessivos das vértebras cervicais, e entra no canal vertebral pelo atlas. Por esse caminho, ela emite ramos musculares para a musculatura cervical adjacente e ramos espinais para o canal vertebral. No bovino, a artéria vertebral também vasculariza as partes caudais do encéfalo. Esse fato ganha importância devido a rituais religiosos de sacrifício animal nos quais a artéria carótida comum é seccionada para matar o animal. Nesses animais o EEG exibe uma atividade encefálica que dura mais que em animais abatidos por técnicas compassivas.

A **artéria cervical superficial** vasculariza a parte ventral da base do pescoço. A **artéria torácica interna** corre caudalmente acima do esterno e emite ramos intercostais. Ela termina no diafragma dividindo-se na artéria musculofrênica, a qual irriga o diafragma, e na artéria epigástrica cranial, a qual passa para o estômago, onde forma uma anastomose com a artéria epigástrica caudal.

Várias anastomoses são formadas entre a **artéria cervical profunda** e a **artéria vertebral**, bem como entre a artéria vertebral e a artéria occipital. Depois de emitir os ramos acima, a artéria subclávia contorna a margem cranial da 1ª costela para entrar no membro torácico, onde passa a ser chamada de **artéria axilar** (Figs. 12-14 e 12-17).

Ramos da **artéria axilar** (a. axillaris) e estruturas dessas artérias que eles abastecem são:

- Artéria supraescapular (a. suprascapularis): músculo supraespal;
 - Artéria subescapular (a. subscapularis) com:
 - Artéria circunflexa caudal do úmero (a. circunflexa humeri caudalis): músculo tríceps;
 - Artéria circunflexa da escápula (a. circunflexa scapulae): músculos infraespal e subescapular;
 - Artéria toracodorsal (a. thoracodorsalis): músculo redondo maior e músculo latíssimo do dorso (grande dorsal).

Continuação como **artéria braquial** (a. brachialis):

- Artéria circunflexa cranial do úmero (a. circunflexa humeri cranialis): músculos bíceps braquial, coracobraquial, redondo maior e latíssimo do dorso;
- Artéria braquial profunda (a. profunda brachii): músculo tríceps;
 - Artéria colateral radial (a. collateralis radialis);
- Artéria bicipital (a. bicipitalis): músculo bíceps;

- Artéria transversa do cotovelo (a. transversa cubiti): músculo extensor radial;
- Artéria colateral ulnar (a. collateralis ulnaris);
- Artéria interóssea comum (a. interossea communis);
- Artéria mediana (a. mediana) com:
 - Artéria radial (a. radialis): articulação do carpo;
 - Rede palmar do carpo (rete carpi palmare);
 - Rede dorsal do carpo (rete carpi dorsale);
- Artéria digital palmar comum II (a. digitalis palmaris communis II):
 - Artéria digital palmar medial e lateral (a. digitalis palmaris medialis et lateralis).

A parte original da **artéria axilar** está intimamente relacionada ao **plexo axilar**. Após a emissão das artérias supraescapular, subescapular e toracodorsal, sua denominação se altera novamente na altura dos linfonodos axilares, onde ela se torna a artéria braquial. A **artéria braquial** prossegue distalmente no membro torácico como fator principal de vascularização. Ela corre paralela à sua veia correspondente e aos nervos mediano, ulnar e musculocutâneo. No gato, a artéria braquial e o nervo mediano passam através do **forame supracondilar** na extremidade proximal do rádio, enquanto a veia passa ao redor do corpo do úmero e emite vários ramos para os músculos vizinhos. No cão, a artéria braquial superficial deixa a artéria braquial no terço distal do úmero e passa distalmente na face cranial do rádio, do carpo e do metacarpo até alcançar os dedos, onde se ramifica para formar as artérias digitais dorsais.

A **artéria braquial** se torna a artéria mediana no antebraço proximal após emitir a **artéria interóssea comum**. A artéria mediana percorre a face caudomedial do antebraço juntamente com o nervo mediano e sob o músculo flexor radial do carpo. Ela atravessa o canal do carpo com os tendões flexores dos dedos e fornece ramos para a **rede do carpo** na altura do carpo. Ela prossegue na região do osso metacarpal III, onde se torna a **artéria palmar medial (artéria digital palmar comum II)**, a principal artéria do dedo e do casco, que por sua vez se subdivide nas artérias digitais palmares lateral e medial acima da articulação metacarpofalângica.

As **artérias digitais** passam sobre as faces abaxiais dos ossos sesamoides proximais, onde se pode palpar o pulso digital. Os ramos das artérias digitais distais à articulação metacarpofalângica são simétricos, e as duas artérias formam o arco terminal na terceira falange. Várias anastomoses arteriovenulares estão presentes, e a pulsação arterial intensifica o retorno venoso.

Os ramos principais da artéria axilar formam várias anastomoses uns com os outros, das quais emergem pequenas artérias.

Pontos de referência clínicos importantes

- **Local de obtenção de amostra de sangue arterial:** a artéria axilar pode ser puncionada onde contorna a margem cranial da 1ª costela.
- **Palpação de pulso:** o pulso da artéria braquial é palpável na face medial da articulação do cotovelo; o pulso digital é palpável na face abaxial dos ossos sesamoides proximais.

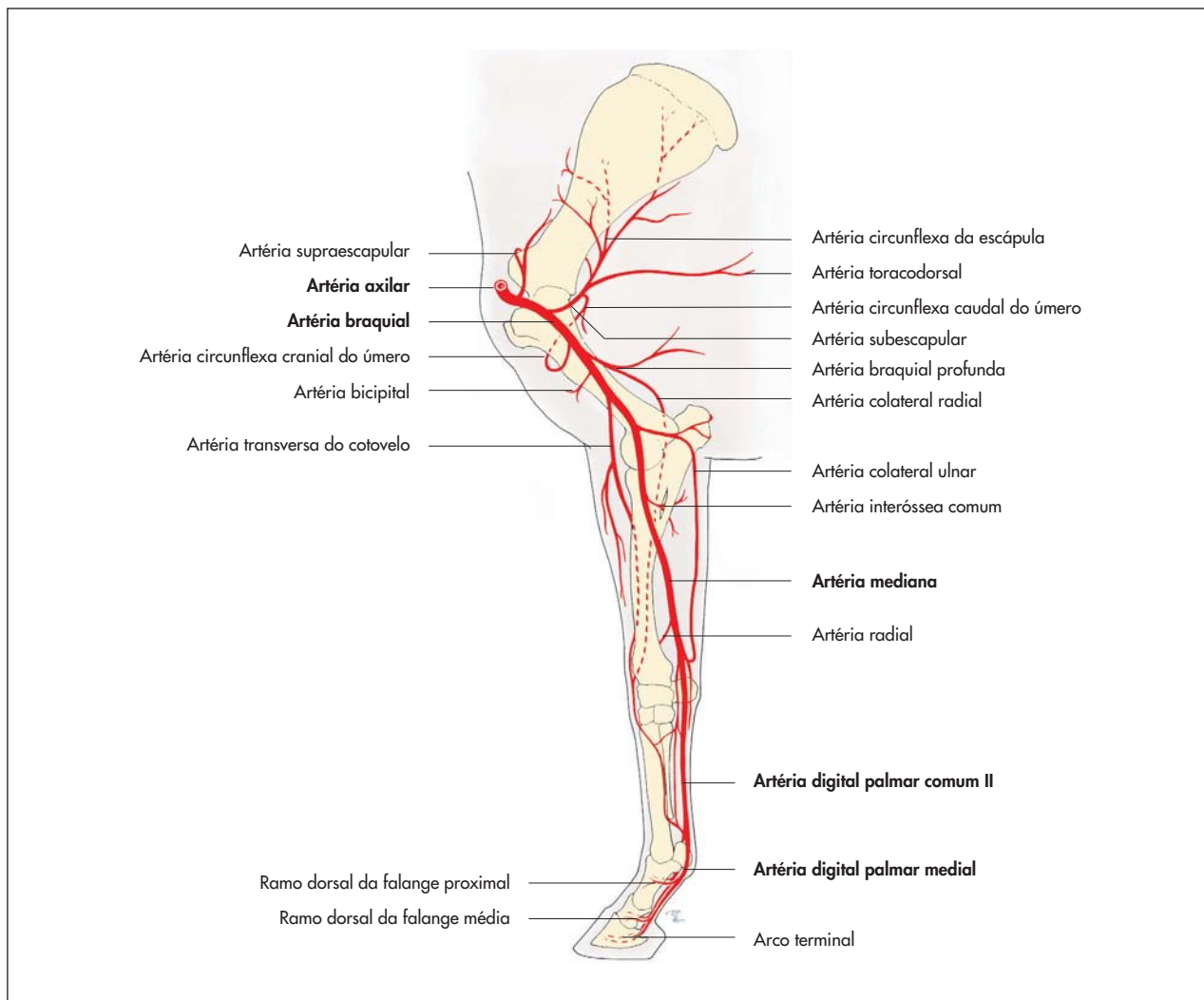


Figura 12-17 Artérias do membro torácico do equino, vista medial (representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

Tronco bicarotídeo

O tronco bicarotídeo é um tronco comum curto que emerge do **tronco braquiocefálico**, se prolonga cranialmente e se ramifica nas artérias carótidas comuns direita e esquerda (Figs. 12-14, 12-15 e 12-16). No cão e no gato, as artérias carótidas comuns emergem separadamente do tronco braquiocefálico, sendo que a origem da artéria direita é distal à da esquerda. Portanto, esses animais não possuem um tronco bicarotídeo.

As **artérias carótidas comuns** ascendem ao pescoço de cada lado da traqueia, acompanhadas pelo tronco vagossimpático e pelo nervo laríngeo (recorrente) caudal. Com exceção de alguns pequenos ramos para o esôfago, a traqueia e os músculos adjacentes, os únicos ramos significativos se destacam próximos de seu fim. Estes constituem as **artérias tireóideas caudal e cranial** (Fig. 12-18), ambas as quais irrigam a glândula tireoide.

A **artéria tireóidea cranial** dá origem à artéria laríngea cranial para a laringe e à artéria faríngea ascendente para a farin-

ge. No equino, a **artéria carótida comum** termina ao se dividir nas **artérias carótidas externa e interna** e na **artéria occipital** (Figs. 12-18 e 12-19). Próxima a essa divisão, situa-se o **glom carótico** (glomus caroticum), um quimiorreceptor que reage a alterações na pressão sanguínea. A **artéria occipital** irriga os músculos da região nugal, as meninges caudais e as orelhas média e interna antes de formar anastomose com a artéria vertebral e, desse modo, participa da irrigação do encéfalo.

A **artéria carótida interna** penetra a cavidade craniana após formar uma flexura em formato de “S” na base do crânio no equino e no cão. No equino, a artéria carótida interna passa através da bolsa gutural, um divertículo da tuba auditiva peculiar ao equino. A erosão da parede do vaso em cavalos com micose do divertículo da tuba auditiva causa sangramento que pode ser fatal. No equino e no cão, a artéria carótida interna é responsável pela vascularização do encéfalo.

Nos outros mamíferos domésticos, essa irrigação se dá por ramos da artéria maxilar que formam redes admiráveis na

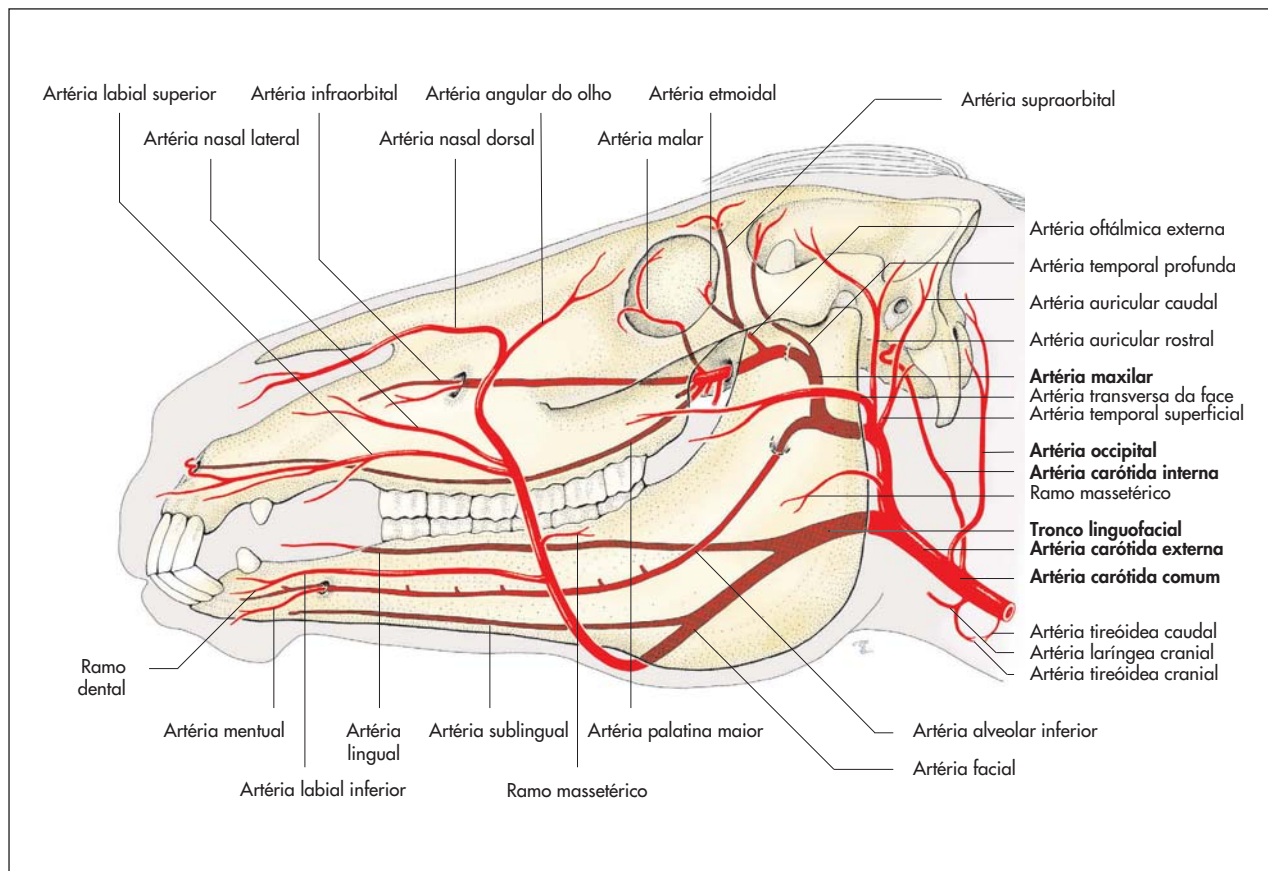


Figura 12-18 Principais artérias da cabeça do equino (representação esquemática), segundo Dyce et al., 2002.

base do encéfalo, as quais se reúnem para formar a artéria carótida cerebral (veja o Capítulo 14, “Sistema Nervoso”). A irrigação de sangue arterial para o encéfalo está intimamente relacionada ao **seio cavernoso** (sinus cavernosus), o qual proporciona drenagem venosa da cavidade craniana.

A **artéria carótida externa** é o maior dentre os ramos terminais da artéria carótida comum e surge como a continuação direta do tronco de origem. Ela prossegue como a **artéria maxilar** e emite vários ramos para irrigar músculos, ossos e órgãos da cabeça com exceção do encéfalo (Figs. 12-18 e seguintes).

Ramos da **artéria carótida comum** e estruturas vascularizadas:

- **Artéria tireóidea caudal** (a. thyroidea caudalis): glândula tireoide;
- **Artéria tireóidea cranial** (a. thyroidea cranialis): glândula tireoide;
 - Artéria laringea cranial (a. laryngea cranialis): laringe;
 - Artéria faríngea ascendente (a. pharyngea ascendens): faringe;

- **Artéria occipital** (a. occipitalis): musculatura nugal;
 - Artéria meníngea caudal (a. meningea caudalis): meninges;
- **Artéria carótida interna** (a. carotis interna): encéfalo;
- **Artéria carótida externa** (a. carotis externa): cabeça, com exceção do encéfalo;
 - **Tronco linguofacial** (truncus linguofacialis);
 - Artéria palatina ascendente (a. palatina ascendens): faringe;
 - Artéria lingual (a. lingualis): língua;
 - Artéria sublingual (a. sublingualis): língua;
 - Artéria facial (a. facialis): face;
 - Artéria labial inferior (a. labialis inferior): face, lábio inferior;
 - Artéria labial superior (a. labialis superior): face, lábio superior;
 - Artéria nasal lateral (a. lateralis nasi): face, nariz;
 - Artéria nasal dorsal (a. dorsalis nasi): face, nariz;
 - Artéria angular do olho (a. angularis oculi): face, pálpebras;

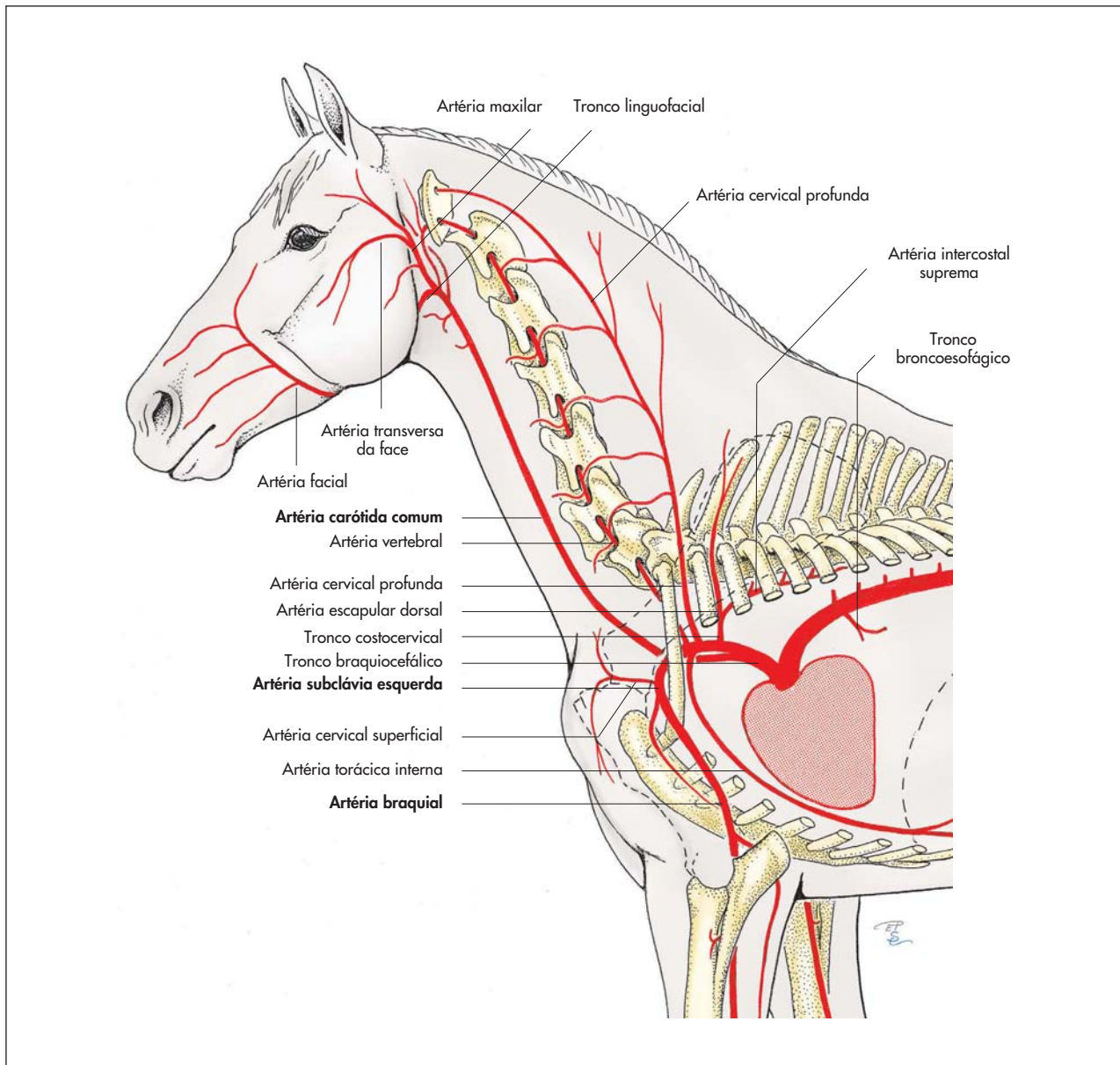


Figura 12-19 Tronco braquiocefálico e seus ramos no equino (representação esquemática).

- **Ramo massetérico** (ramus massetericus): músculo masseter;
- **Artéria temporal superficial** (a. temporalis superficialis)
 - Artéria transversa da face (a. transversa faciei): músculo masseter;
 - Artéria auricular rostral (a. auricularis rostralis): orelha externa;
- **Artéria auricular caudal** (a. auricularis caudalis): orelha externa.

Ramos da **artéria maxilar** e suas estruturas vascularizadas:

- **Artéria alveolar inferior** (a. alveolaris inferior),
 - Ramos alveolares (rami alveolares): dentes inferiores;
 - Artéria mental (a. mentalis): ângulo mental;
- **Artéria temporal profunda caudal** (a. temporalis profunda caudalis): músculo temporal;
- **Artéria temporal profunda rostral** (a. temporalis profunda rostralis): músculo temporal;

- **Artéria menígea média** (a. menígea media): meninges;
- **Artéria malar** (a. malaris): órbita;
- **Artéria esfenopalatina** (a. sphenopalatina): cavidade nasal;
- **Artéria palatina maior** (a. palatina major): palato duro;
- **Artéria palatina menor** (a. palatina minor): palato mole;
- **Artéria infraorbital** (a. infraorbitalis): dentes, maxila, nariz;
- **Artéria oftálmica externa** (a. ophthalmica externa);
 - Artéria supraorbital (a. supraorbitalis): região frontal;
 - Artéria etmoidal (a. ethmoidalis): etmoide, órbita;
 - Artéria lacrimal (a. lacrimalis): glândula lacrimal;
 - Artéria oftálmica interna (a. ophthalmica interna): retina;
 - Artéria menígea rostral (a. menígea rostralis): meninges;
 - Artéria bucal (a. buccalis): bochecha.

Pontos de referência clinicamente significativos

- **Palpação do pulso no equino:** artéria facial na incisura facial na margem ventral da mandíbula.
- **Amostra de sangue arterial:** artéria facial na incisura dos vasos faciais na margem ventral da mandíbula, artéria carótida comum na base do pescoço, artéria transversa da face ventral à articulação temporomandibular.

Aorta torácica e aorta abdominal

A artéria torácica passa caudalmente abaixo da coluna e penetra o abdome através do **hiato aórtico** do diafragma, de onde prossegue caudalmente como **aorta abdominal**. Ambas emitem artérias segmentares, as quais recebem a denominação de **artérias intercostais dorsais** (aa. intercostales dorsales) no tórax e **artérias lombares** (aa. lumbales) no abdome. Essas artérias irrigam a parede do tórax e do abdome e enviam ramos (**rami spinales**) para a medula espinal. Os ramos espinais entram o canal espinal através do forame intervertebral correspondente (veja o Capítulo 14, “Sistema Nervoso”).

Essas artérias vascularizam os gânglios espinais e as meninges e terminam na artéria espinal ventral que percorre o sulco central na face ventral da coluna em toda a sua extensão. Na região cervical, a artéria espinal ventral forma anastomoses com as artérias vertebral e occipital. Na região sacral e caudal, a medula espinal é irrigada pelas **artéria mediana sacral** e **artéria coccígea**.

Ramos e estruturas vascularizadas da **aorta torácica**:

- **Artérias intercostais dorsais** (aa. intercostales dorsales): paredes torácica e abdominal, medula espinal;
- **Artéria broncoesofágica** (a. bronco-oesophagea);
 - Ramos brônquicos (rami bronchiales): árvore brônquica;
 - Ramos esofágicos (rami oesophagei): esôfago;

- **Artéria costoadominal** (a. costoadominalis): parede abdominal;
- **Artéria frênica cranial** (a. phrenica cranialis): presente apenas no equino (diafragma).

Ramos e estruturas vascularizadas da **aorta abdominal** (Figs. 12-20 e seguintes):

- **Artéria frênica caudal** (a. phrenica caudalis): presente em todos os mamíferos domésticos, exceto no equino (diafragma);
- **Artérias lombares** (aa. lumbales): região lombar;
- **Artéria celíaca** (a. coeliaca): para as estruturas vascularizadas, consulte o Capítulo 7;
 - Artéria gástrica esquerda (a. gastrica sinistra);
 - Artéria hepática (a. hepatica);
 - Artéria gástrica direita (a. gastrica dextra);
 - Artéria gastroduodenal (a. gastroduodenalis dextra);
 - Artéria gastroepiploica direita (a. gastroepiploica dextra);
 - Artéria pancreaticoduodenal cranial (a. pancreaticoduodenalis cranialis);
 - Artéria esplênica (a. lienalis);
 - Artéria gastroepiploica esquerda (a. gastroepiploica sinistra);
- **Artéria mesentérica cranial** (a. mesenterica cranialis): para as estruturas vascularizadas, consulte o Capítulo 7;
 - Artéria pancreaticoduodenal caudal (a. pancreaticoduodenalis caudalis);
 - Artérias jejunais (aa. jejunales);
 - Artéria ileocólica (a. ileocolica);
 - Artérias cecais (aa. caecales);
 - Artérias ileais (aa. ilei);
 - Ramo cólico (ramus colicus);
 - Artéria cólica direita (a. colica dextra);
 - Artéria cólica média (a. colica media);
- **Artérias renais** (aa. renales);
- **Artérias testiculares/ovarianas** (aa. testiculares/ aa. ovaricae);
- **Artéria mesentérica caudal** (a. mesenterica caudalis);
 - Artéria cólica esquerda (a. colica sinistra);
 - Artéria retal cranial (a. rectalis cranialis).

Término da **aorta abdominal** (Figs. 12-23 e seguintes):

- **Artérias ilíacas externas direita e esquerda** (a. iliaca externa dextra et sinistra);
- **Artérias ilíacas internas direita e esquerda** (a. iliaca interna dextra et sinistra);
 - Artéria sacral mediana (a. sacralis mediana).

Artéria ilíaca externa

A artéria ilíaca externa é a **artéria principal do membro pélvico**. Após emergir como um dos ramos terminais da aorta, ela percorre o corpo do flió, acompanhada pela veia com a mesma denominação, e pelo nervo genitofemoral, e emite a artéria ilíaca

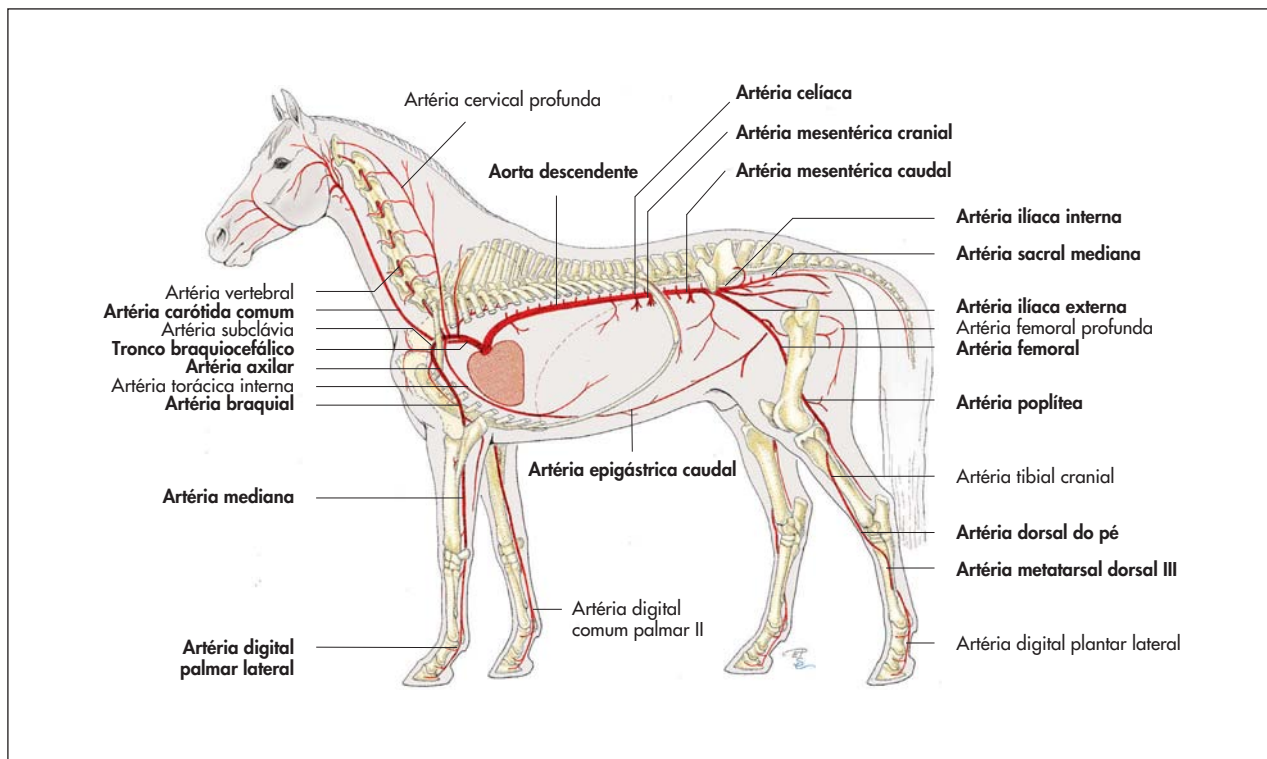


Figura 12-20 Ramos principais da aorta do equino (representação esquemática).

circunflexa profunda em animais de grande porte. Na égua, o primeiro ramo da artéria ilíaca externa é a **artéria uterina** (Fig. 11-44). Em carnívoros, a artéria circunflexa ilíaca profunda emerge diretamente da aorta. Antes de entrar no canal femoral, ela envia ramos para os músculos femorais e emite a artéria femoral profunda, a qual é a origem comum do tronco pudendoepigástrico.

Ao deixar o abdome, a artéria ilíaca externa prossegue como **artéria femoral**, a qual passa através do canal femoral e é acompanhada pela veia com a mesma denominação e pelo nervo safeno. O canal femoral é delimitado cranialmente pelo músculo sartório e caudalmente pelos músculos grácil e pectíneo (veja o Capítulo 2). A artéria femoral então passa entre os músculos adutores na face medial do fêmur para alcançar a face caudal da articulação do joelho, de onde continua como a **artéria poplítea**. A artéria femoral possui vários ramos nos músculos femorais.

A artéria poplítea se divide nas **artérias tibiais cranial e caudal** na parte proximal do espaço interósseo. A artéria tibial cranial é maior e passa distalmente na face craniolateral da tibia até alcançar a face dorsal da articulação tibiotarsal como a **artéria dorsal do pé**. Ela continua entre os ossos metatarsais III e IV como a **artéria metatarsal dorsal III**, o principal vaso do pé. Ela termina proximal ao joelho ao se dividir em **artérias digitais lateral e medial**.

Ramos e estruturas vascularizadas da **artéria ilíaca externa** (Figs. 12-24 e 12-25):

- **Artéria ilíaca externa** (a. iliaca externa):
 - Artéria uterina (a. uterina): apenas na égua;
 - Artéria circunflexa ilíaca profunda (a. circumflexa ilium profunda);
 - Artéria cremastérica (a. cremasterica);
 - Artéria femoral profunda (a. profunda femoris): musculatura femoral;
 - Tronco pudendoepigástrico (truncus pudendoepigasticus);
 - Artéria pudenda externa (a. pudenda externa): escroto, glândula mamária;
 - Artéria epigástrica caudal (a. epigastrica caudalis): musculatura abdominal;
 - Artéria circunflexa femoral medial (a. circumflexa femoris medialis);
- **Artéria femoral** (a. femoralis):
 - Artéria circunflexa femoral lateral (a. circumflexa femoris lateralis): musculatura femoral;
 - Artéria safena (a. saphena): pele, musculatura femoral e da perna, dedos;
 - Artérias femorais caudais (aa. caudales femoris): musculatura femoral;

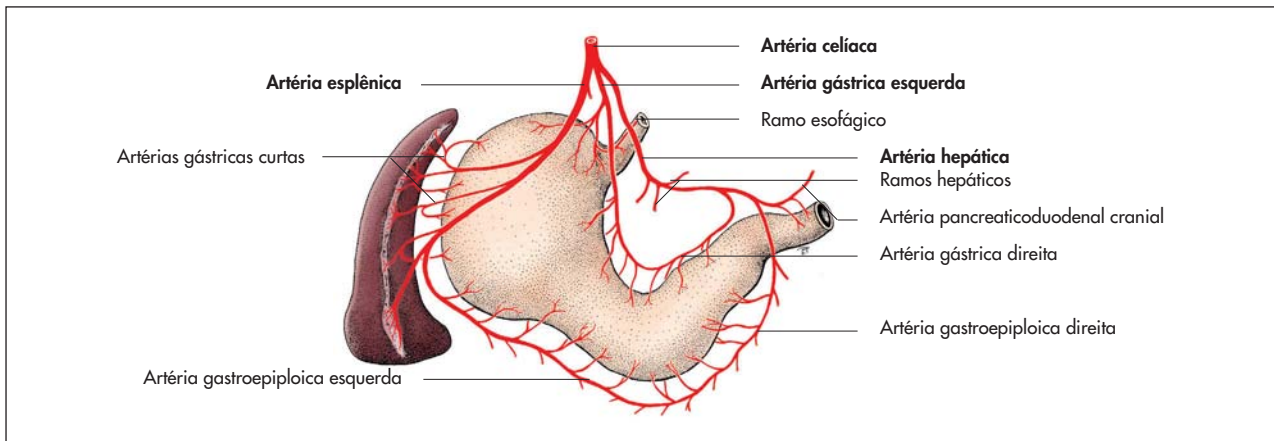


Figura 12-21 Artéria celiaca do cão (representação esquemática).

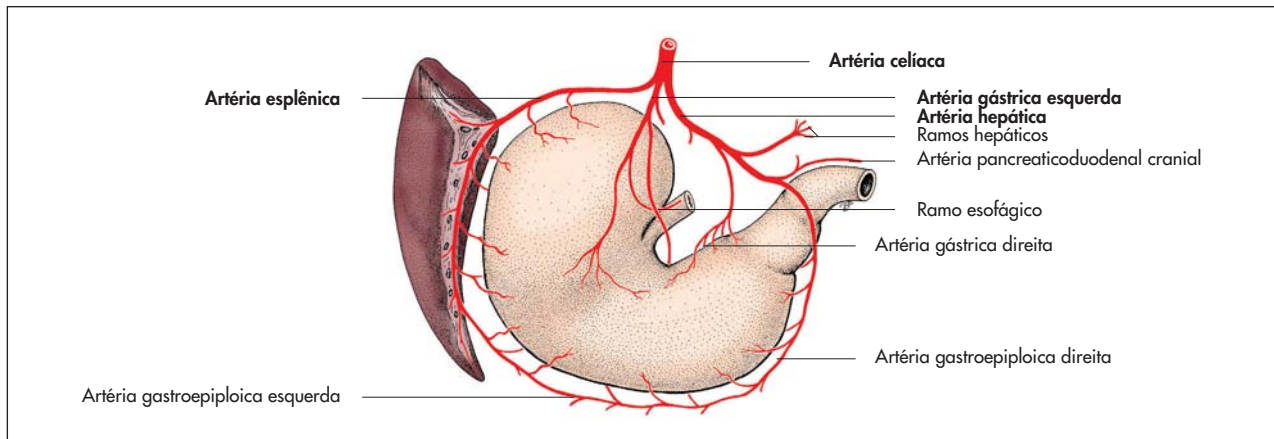


Figura 12-22 Artéria celiaca do equino (representação esquemática).

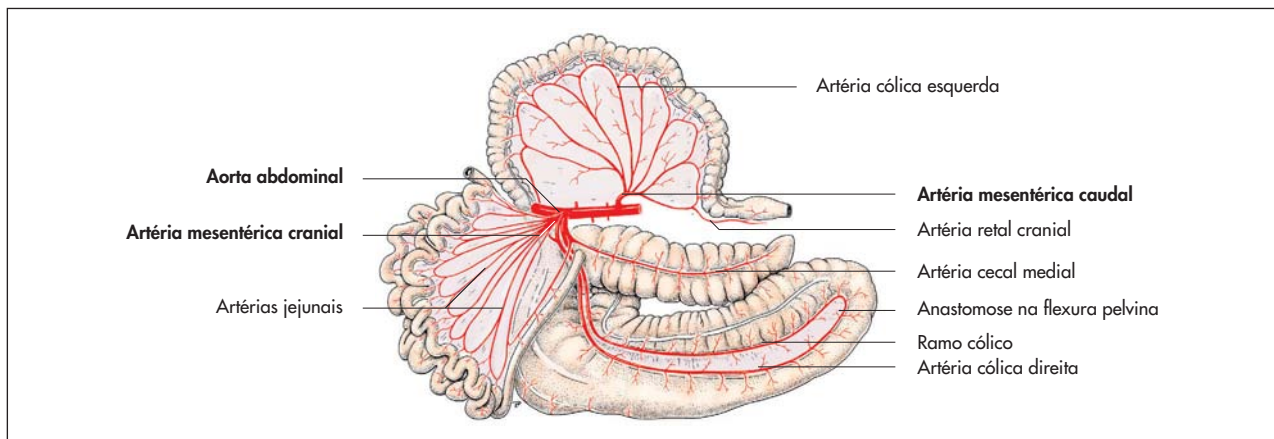


Figura 12-23 Artérias mesentéricas cranial e caudal do equino (representação esquemática), segundo Ghetie, 1955.

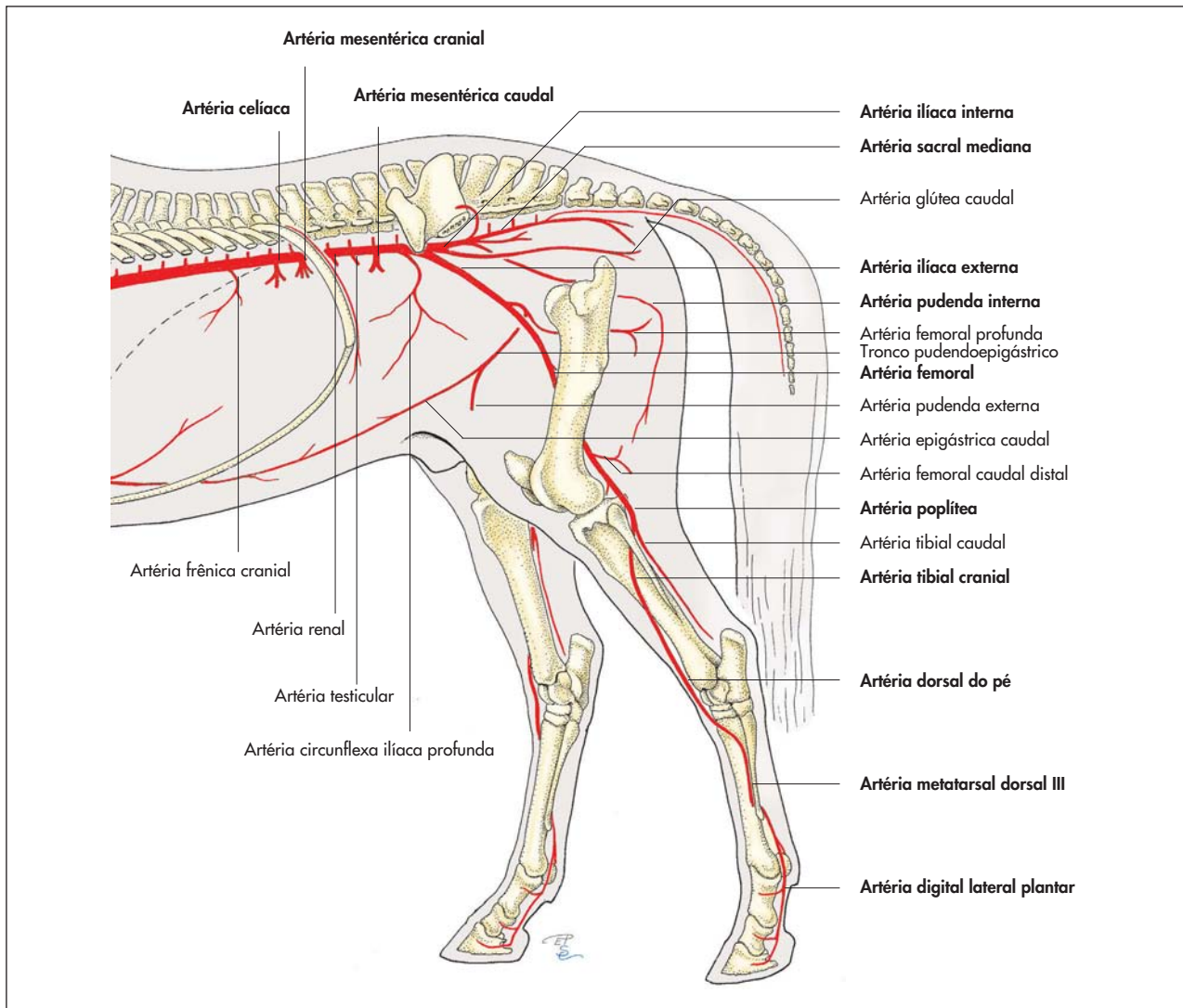


Figura 12-24 Aorta abdominal e seus ramos maiores no equino (representação esquemática).

- **Artéria poplítea** (a. poplitea):
 - Artérias geniculares (aa. genus): articulação caudal do joelho;
 - Artéria genicular média (a. genus media): interior da articulação do joelho;
 - Artéria tibial caudal (a. tibialis caudalis): perna caudal;
- **Artéria tibial cranial** (a. tibialis cranialis): perna caudolateral;
- **Artéria dorsal do pé** (a. dorsalis pedis): articulações do tarso;
- **Artéria metatarsal dorsal III** (a. metatarsae dorsalis III):
 - Artérias digitais plantares lateral e medial (aa. digitales plantaris lateralis et medialis): dedos.

Formam-se anastomoses entre as artérias do membro pélvico: entre a artéria epigástrica caudal e a veia epigástrica cranial; en-

tre a artéria femoral profunda e a artéria femoral caudal; entre a artéria circunflexa femoral lateral e a artéria circunflexa femoral medial, e entre a artéria genicular descendente e a artéria genicular média.

Pontos de referência clinicamente significativos

- **Pulso:** no gato e no cão, pode-se tomar o pulso na artéria femoral em seu primeiro segmento, a parte mais superficial na parte femoral interna.
- **Amostra de sangue arterial:** a artéria metatarsal dorsal entre os ossos metatarsais III e IV.

Artéria ilíaca interna

A artéria ilíaca interna irriga as **vísceras pélvicas** e as **paredes da cavidade pélvica**, incluindo a musculatura lombar e os músculos sobrejacentes da região glútea. Trata-se de um dos ramos

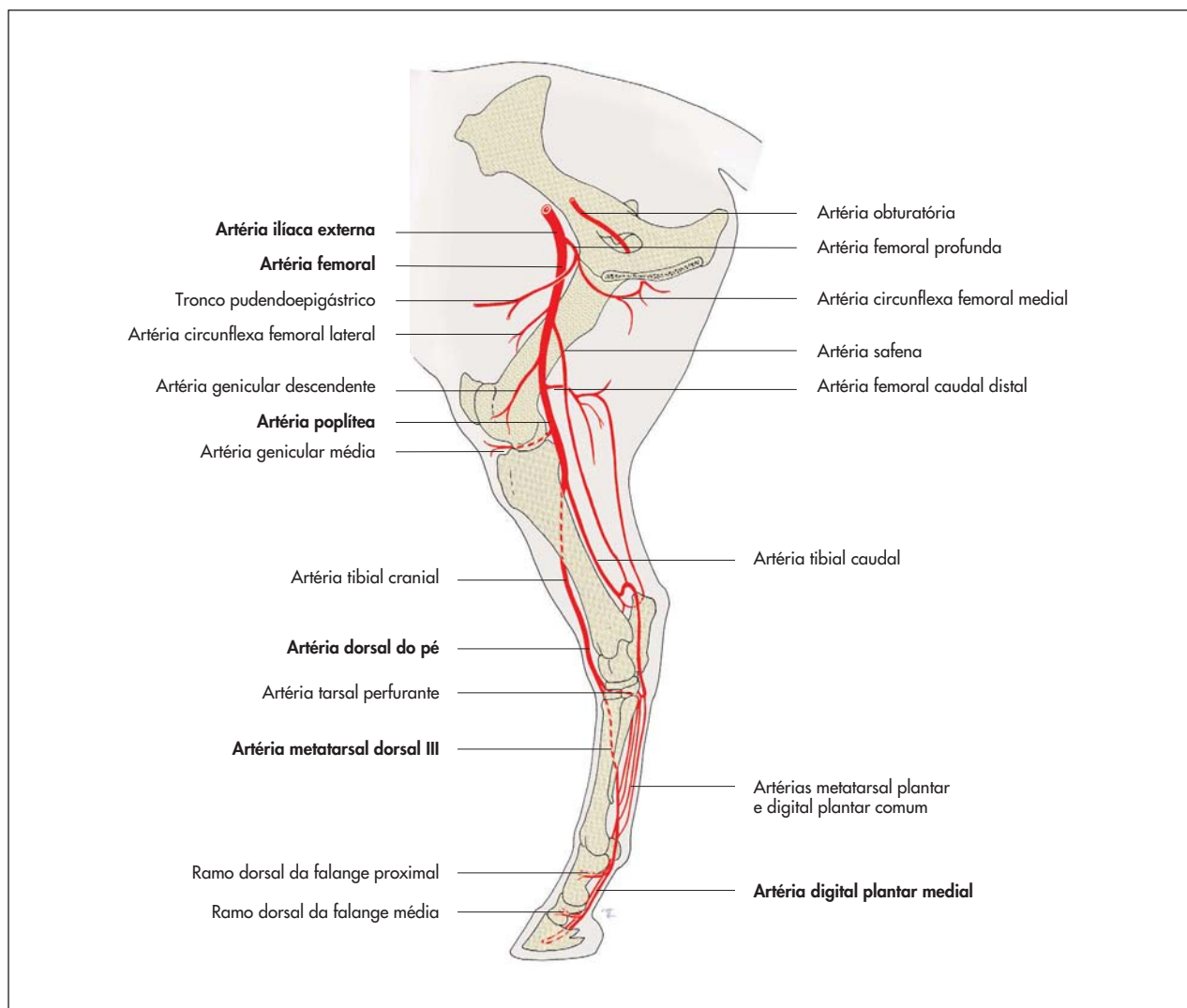


Figura 12-25 Artérias do membro pélvico do equino (representação esquemática), segundo Dyce et al., 2002.

terminais da aorta, e, no equino, a **artéria sacral mediana** pode se originar da artéria ilíaca interna direita ou esquerda. A artéria sacral mediana dá origem a **ramos segmentares**. A artéria ilíaca interna prossegue como a **artéria pudenda interna** que irriga as **vísceras pélvicas** (Fig. 12-24). Seus ramos recebem denominações diferentes e se posicionam distintamente em machos e fêmeas. Ela abastece a vesícula urinária, os ureteres, a uretra e os órgãos genitais masculinos e femininos. Ramos e estruturas irrigadas pela **artéria ilíaca interna**:

- **Artéria ilíaca interna** (a. iliaca interna):
 - Artéria sacral mediana (a. sacralis mediana);
 - Artéria glútea caudal (a. glutea caudalis);
 - Artéria obturatória (a. obturatoria);
 - Artéria glútea cranial (a. glutea cranialis): músculos glúteos;
 - Artéria iliolumbar (a. iliolumbalis): músculos lombares profundos;
- **Artéria pudenda interna** (a. pudenda interna):
 - Artéria umbilical (a. umbilicalis);
 - Artéria uterina (a. uterina): exceto na égua: resquício de irrigação fetal;
 - Artéria vaginal (a. vaginalis): vesícula urinária, uretra, útero, vagina, reto ou artéria prostática (a. prostática): vesícula urinária, uretra, glândulas genitais acessórias, reto;

- Artéria retal média (a. rectalis media);
- Artéria retal caudal (a. rectalis caudalis): reto e ânus;
- Artéria perineal ventral (a. perinealis ventralis): períneo;
- Artéria do bulbo vestibular (a. bulbi vestibuli) ou artéria dorsal do pênis (a. dorsalis penis).

Veias (venae)

De modo geral, as veias (do grego “phleb” e do latim “vena”) retornam o sangue da periferia para o coração, enquanto as artérias conduzem o sangue do coração para os tecidos. A maioria dos livros de referência vale-se de uma descrição ultrapassada das veias, em que a passagem das veias é descrita como sendo contra a direção do fluxo sanguíneo, o que leva a uma confusão quanto ao efeito das injeções intravenosas, a orientação das valvas, das anastomoses arteriovenulares e da circulação do sangue. Na realidade, as veias possuem um leito capilar do qual emergem como **pequenas veias** (vênulas) que confluem para formar **veias maiores** que, por fim, desembocam no **átrio direito do coração**. As veias da **circulação pulmonar** transportam sangue oxigenado do pulmão para o átrio esquerdo do coração.

Alguns livros reduzem a função venosa apenas à drenagem dos tecidos. No entanto, vários órgãos como, por exemplo, o fígado e a hipófise, recebem irrigação de sangue venoso. Portanto, as veias não apenas removem metabólitos dos tecidos, mas também irrigam esses tecidos com metabólitos e hormônios.

A maioria das veias acompanha a artéria correspondente e afirma-se que elas são satélites e homônimas (recebem o mesmo nome).

A **composição do sangue venoso** depende de sua área de origem. O sangue venoso dos intestinos é rico em moléculas nutrientes, o sangue do baço possui uma grande quantidade de leucócitos, e o sangue das glândulas endócrinas apresenta um elevado nível hormonal, enquanto o sangue venoso dos rins possui uma baixa concentração de metabólitos. As veias também desempenham uma função importante na **regulação da temperatura do corpo**, por exemplo, as veias do fígado e dos músculos conduzem sangue de uma temperatura mais elevada.

As veias apresentam uma **construção semelhante à das artérias**, mas com paredes mais finas, principalmente devido à túnica média menos resistente. A túnica interna forma **válvulas**, as quais garantem o fluxo unidirecional para o coração e impedem o refluxo de sangue quando a circulação fica estagnada. Não há válvulas nas veias da cavidade craniana nem do canal vertebral; essas veias são denominadas **seios venosos**. Algumas veias da cavidade do crânio não possuem parede; elas passam em um divertículo da dura-máter, que é revestido por um endotélio.

As veias dos membros frequentemente passam em uma bainha comum de tecido mole, juntamente com uma artéria. Portanto, a pulsação da artéria intensifica o movimento do sangue venoso em direção ao coração, que recebe auxílio mediante um aumento na espessura da túnica média nas veias distais.

As **veias portas** são veias que correm entre dois leitos capilares, por exemplo, o sistema portal do fígado e da hipófise.

Veia cava cranial (vena cava cranialis) e seus afluentes

Os afluentes da veia cava cranial coletam o sangue da cabeça, do pescoço, do tórax e dos membros torácicos (Fig. 12-26). A **veia cava cranial ímpar** forma-se na altura da abertura torácica pela convergência das **veias jugulares**. Ela então recebe as **veias subclávias direita e esquerda**, cujos afluentes são satélites das artérias correspondentes, e a veia broncoesofágica. No equino, no cão e no gato, ela também se une à veia ázigo direita pouco antes de seu término.

A raiz da veia cava cranial recebe a **linfa do ducto torácico** que a transporta dos tecidos corporais para a circulação sanguínea.

A veia cava cranial atravessa o mediastino cranial para a direita do tronco braquiocefálico e se abre no **átrio direito**.

Veias da cabeça e do pescoço

As veias da cabeça podem ser divididas em veias que se posicionam na cavidade craniana e veias externas à cavidade craniana. As **veias sem válvula** dentro da cavidade craniana são descritas no Capítulo 14, “Sistema Nervoso”. As veias da cabeça externas à cavidade craniana normalmente correm como satélites das artérias correspondentes. No equino, afluentes da veia facial se dilatam localmente para formar **três seios venosos** que percorrem a crista facial abaixo da musculatura da mastigação. Elas promovem a circulação do sangue em direção ao coração durante a mastigação. Pode-se obter amostras de sangue de um desses seios ao se traçar uma linha virtual do ângulo medial do olho até a crista facial e direcionar uma agulha afastando-se de sua borda ventral em uma direção medial.

A **veia jugular externa** é formada nas proximidades do ângulo da mandíbula pela união das veias linguofacial e maxilar (Fig. 12-26). Ela percorre a extensão do pescoço, ocupando o **sulco jugular** (sulcus jugularis) entre o músculo braquiocefálico dorsalmente e o músculo esternocleidomastoideu ventralmente. Nos terços cranial e médio do pescoço, ela é subcutânea, portanto, é a primeira opção para coleta de **amostras de sangue** e **punções intravenosas** na maioria dos animais. No cão, as veias jugulares externas esquerda e direita se comunicam pelo arco venoso hióideo, uma veia ímpar que conecta as veias direita e esquerda da língua ventralmente ao osso basi-hioide.

Em todos os mamíferos domésticos, com exceção do equino e dos pequenos ruminantes (ovino e caprino), há **dois pares de veias jugulares**. Além da veia jugular externa, esses animais possuem uma **veia jugular interna (profunda)** que corre entre a artéria carótida comum e a traqueia para se unir com a **veia jugular externa** na base do pescoço.

Veia ázigo (vena azygos)

A veia ázigo é formada pela união das **duas primeiras veias lombares** e atravessa o **hiato aórtico** para penetrar o tórax, onde recebe o sangue das veias intercostais das regiões torácicas caudal e média.

Embora as veias ázigo direita e esquerda estejam presentes no embrião, o padrão se simplifica mais tarde: no equino, no cão e no gato, a veia ázigo direita continua a existir (Figs. 12-26

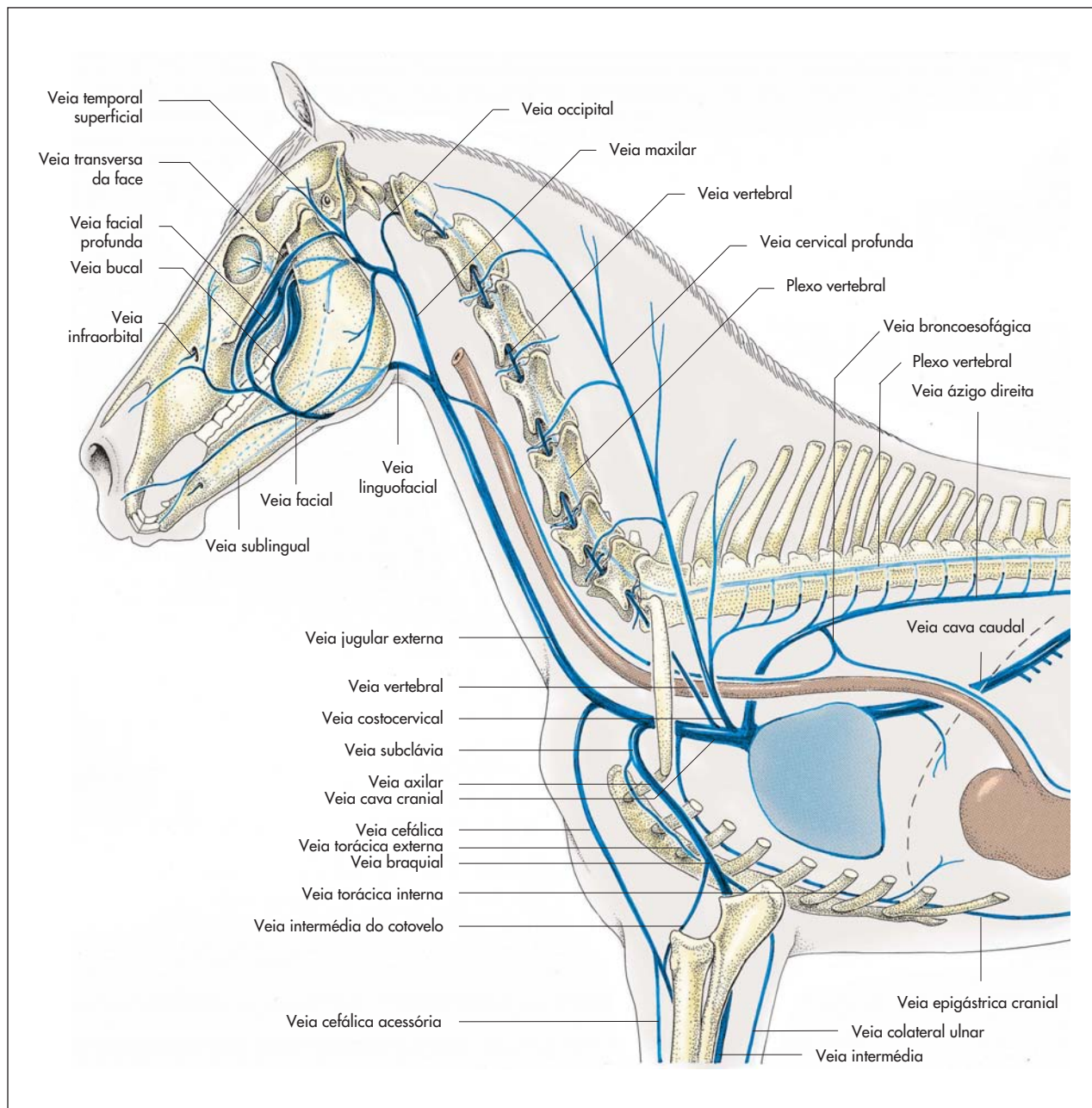


Figura 12-26 Grandes veias da cabeça, do pescoço e dos membros torácicos e os afluentes da veia cava cranial do equino (representação esquemática e simplificada).

e 12-28); no suíno, persiste a veia ázigo esquerda ou eventualmente ambas; nos ruminantes, normalmente as duas veias estão presentes.

A **veia ázigo direita** se abre na parte terminal da **veia cava cranial**; a **veia ázigo esquerda** desemboca diretamente no **seio coronário**. O sistema ázigo é particularmente importante na drenagem do plexo no interior do canal vertebral.

Veias do membro torácico

As veias do membro torácico se iniciam com **redes venosas terminais** (arcus terminalis) nos dedos, no cório e nas cartilagens do casco (Fig. 12-28). Essas redes confluem para formar as seguintes veias (em ordem distal a proximal):

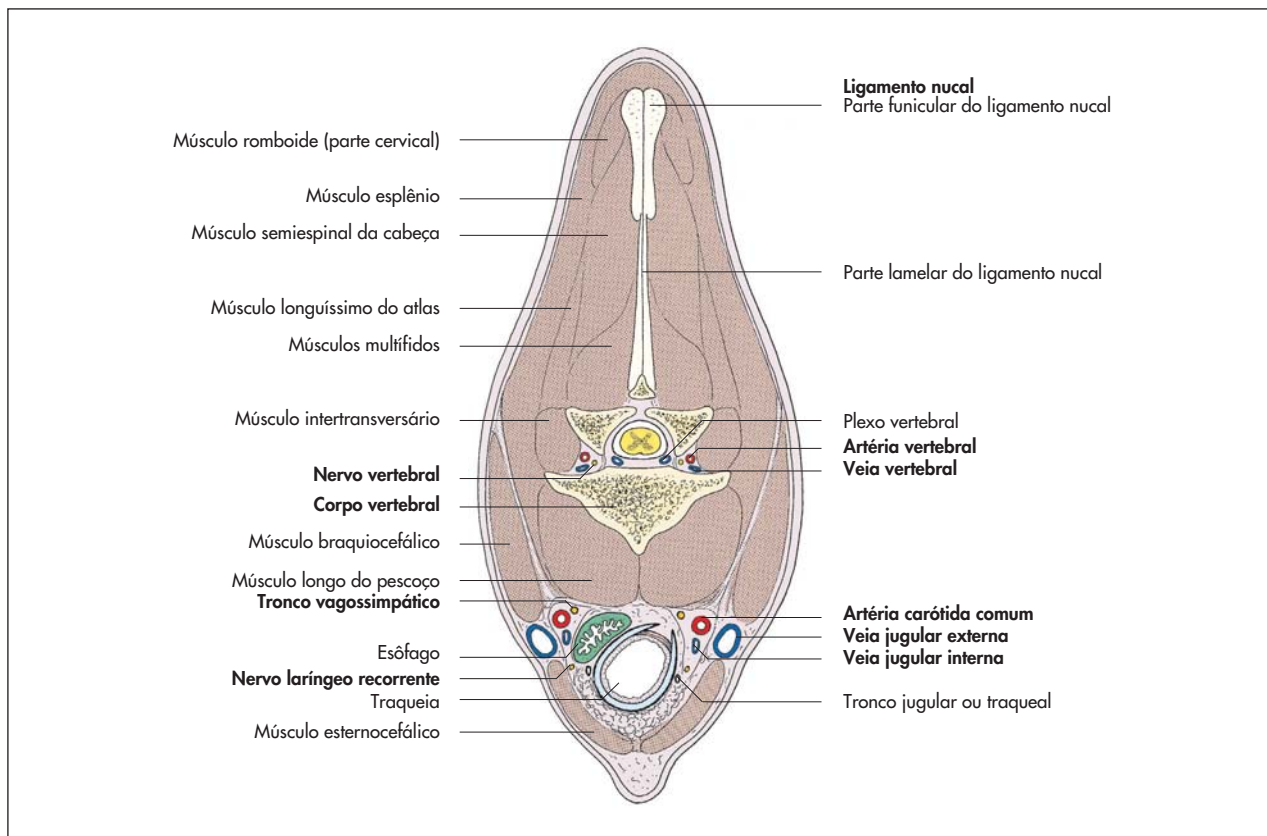


Figura 12-27 Secção transversal do pescoço do bovino, vista caudal (representação esquemática).

- Veias digitais palmares medial e lateral (vv. digitales palmares medialis et lateralis);
- Veias metacarpais (vv. metacarpeae);
- Veia intermédia (v. mediana) com:
 - Veia cefálica acessória (v. cephalica accessoria);
 - Veia cefálica (v. cephalica);
- Veia braquial (v. brachialis);
- Veia intermédia do cotovelo (v. mediana cubiti);
- Veia axilar (v. axillaris);
- Veia subclávia (v. subclavia);
- Veia jugular externa (v. jugularis externa);
- Veia cava cranial (v. cava cranialis).

A maioria das veias do membro torácico são satélites, embora frequentemente sejam duplicadas onde acompanham as artérias maiores. A **túnica média da parede** aumenta em espessura nas veias do membro distal em reação à elevação da pressão venosa. Essas veias também estão intimamente relacionadas às artérias para facilitar o fluxo sanguíneo retrógrado. Os afluentes da veia axilar formam o **sistema venoso profundo** do membro, enquanto a **veia cefálica** é a única grande veia superficial. Ela é formada pela união das **veias metacarpais** profundas na face medial do carpo e recebe a veia cefálica acessória que emerge de uma rede venosa na face dorsal do carpo, no meio do antebraço. A veia cefálica prossegue proximalmente em uma po-

sição subcutânea para se unir à **veia jugular externa** na parte inferior do pescoço.

Na altura da articulação do cotovelo e do joelho, a veia cefálica forma anastomose com a veia intermédia do cotovelo. A veia cefálica é a opção mais comum para punção venosa em cães e em gatos. Ela segue a margem cranial do antebraço, onde pode ser palpada quando elevada ao se aplicar pressão sobre o cotovelo.

Veias do membro pélvico

Em correspondência ao membro torácico, as veias do **membro pélvico** (Figs. 12-28 e 12-29) se originam nas redes venosas na parte terminal do dedo (**arco terminal**, arcus terminalis). Essas redes confluem para formar as seguintes veias (em ordem distal a proximal):

- Veias digitais plantares medial e lateral (vv. digitales plantares medialis et lateralis);
- Veias metatarsais (vv. metatarsae);
- Veia dorsal do pé (v. dorsalis pedis);
- Veia tibial cranial (v. tibialis cranialis) com:
 - Veia safena medial (v. saphena medialis);
 - Veia safena lateral (v. saphena lateralis);
- Veia poplítea (v. poplitea);

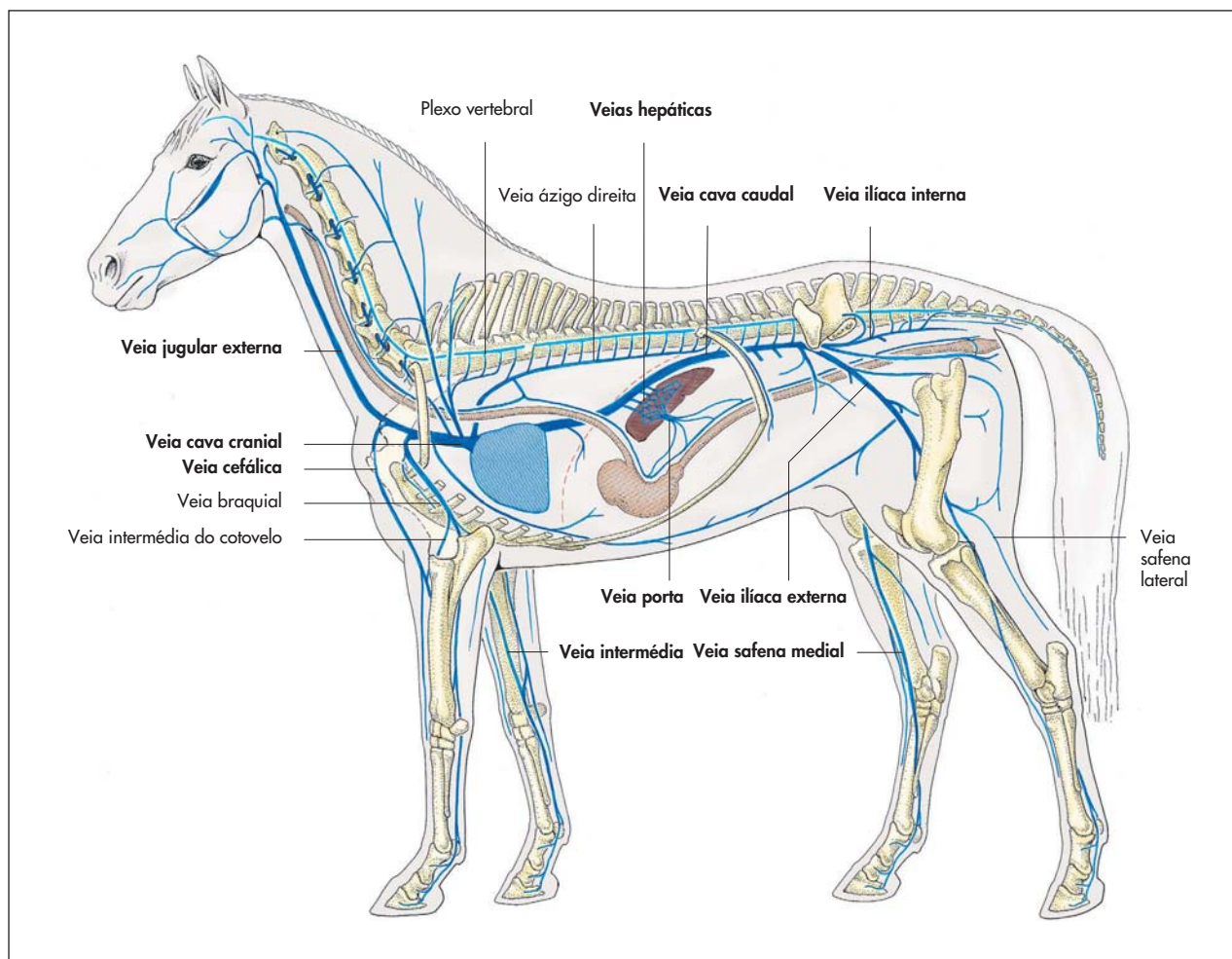


Figura 12-28 Sistema venoso do equino (representação esquemática).

- Veia femoral (v. femoralis);
- Veia íliaca externa (v. iliaca externa);
- Veia íliaca interna (v. iliaca interna);
- Veia cava caudal (v. cava caudalis).

As veias profundas são basicamente satélites das artérias. Como ocorre no membro torácico, determinadas veias superficiais, entre elas as **veias safenas laterais**, correm sozinhas. Cada veia safena se origina de um ramo caudal e cranial do tarso, e se unem na metade da perna. Na altura do tarso, se comunicam com as **veias metatarsais** profundas. Na perna, as veias safenas correm medial e lateralmente entre o tendão calcâneo e a massa muscular caudal. A veia medial é a maior das duas em todos os animais domésticos, com exceção do cão, e cruza a face femoral medial para se abrir na **veia femoral**. A veia lateral se une à veia femoral profunda no joelho.

No gato, a veia safena medial pode ser usada para **injeções intravenosas**, especialmente durante anestesia. No cão, a veia safena lateral pode ser usada para punção venosa acima do tarso.

Veia cava caudal (vena cava caudalis)

A veia cava caudal se inicia no teto do abdome na altura da **última vértebra lombar** através da convergência da **veia sacral mediana** e das **veias ilíacas comuns**, que por sua vez são formadas pela união das veias ilíacas interna e externa (Figs. 12-28 e 12-29). As veias ilíacas externas e grande parte de seus afluentes são satélites de artérias e coletam o sangue dos membros pélvicos. As **veias ilíacas internas** drenam as paredes pélvicas e grande parte das vísceras pélvicas. Elas se comunicam com o plexo vertebral e o sistema venoso dos intestinos através da veia sacral mediana. A **veia cava caudal** passa cranialmente na extensão do teto do abdome para a **direita da aorta**. Em seu curso intra-abdominal, juntam-se a ela as veias renais e as veias segmentares da coluna lombar antes de prosseguir entre o lobo do fígado, onde se une às veias hepáticas e recebe as veias do diafragma. Ela penetra o tórax passando através do diafragma no **forame da veia cava** e segue um curso dentro da borda livre de uma prega pleural especial, a **prega da veia cava** (plica venae cavae) no lado direito do mediastino caudal, acompanhada pelo nervo frênico. A veia cava caudal termina ao se abrir no **átrio direito**. As veias dos órgãos genitais e das glândulas suprarre-

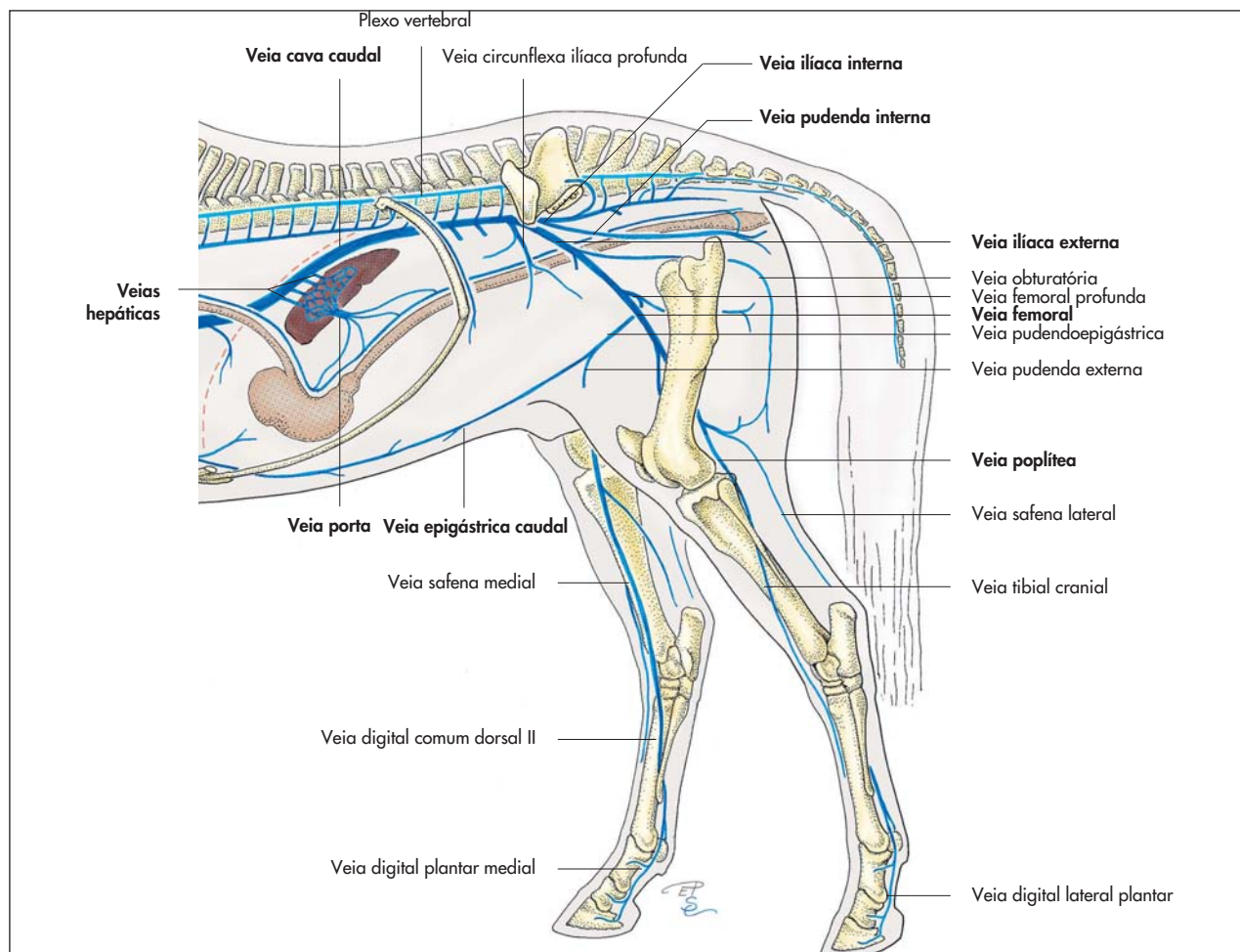


Figura 12-29 Grandes veias do membro torácico e afluentes da veia cava caudal do equino (representação esquemática).

nais transportam hormônios para a veia cava cranial, por meio da qual elas são distribuídas pelo corpo sem a necessidade de passar primeiramente pelo fígado.

Lesões que ocupam espaço, como tumores, podem causar obstruções dentro do sistema venoso que acarretam estagnação sanguínea. O sistema reage usando rotas sanguíneas alternativas. Uma dessas rotas alternativas é o sistema venoso sem válvulas da coluna vertebral.

Em sua extremidade cranial, ele se comunica com as veias da cabeça e do pescoço e, desse modo, com a **veia cava cranial**; em sua extremidade caudal, se comunica com a **veia cava caudal** por meio dos nervos segmentares da coluna. Vias colaterais adicionais de drenagem venosa são propiciadas por veias ao longo do trato intestinal. Afluentes caudais da veia cava caudal que drenam o reto formam anastomose com afluentes da **veia porta**, que por sua vez possui afluentes que formam anastomose com a veia esofágica, de modo que uma nova conexão indireta se forma entre a veia cava cranial e a veia cava caudal. Essas ligações proporcionam uma saída alternativa para o território de drenagem portal, o qual é usado quando a circulação intra-hepática está prejudicada por cirrose, por exemplo. Um

terceiro círculo venoso é formado ventralmente pelas anastomoses das veias epigástricas.

Veia porta (vena portae)

A veia porta coleta sangue de todos os **órgãos ímpares** na cavidade abdominal e transporta o sangue para o fígado (Figs. 12-29 e 12-30). A veia porta e seus afluentes formam um **sistema portal**. Ele emerge de capilares nas vísceras, que confluem para formar as veias mesentéricas caudal e cranial e a veia esplênica, os três vasos formadores da veia porta. Dentro do fígado, a veia porta se divide até formar **sinusoides hepáticos**, cavidades preenchidas com sangue envolvidas por fileiras de hepatócitos. O sangue sinusoide é coletado na **veia central** de cada lóbulo hepático, o que constitui o início do **sistema venoso eferente** do fígado. Veias centrais adjacentes se fusionam para formar as **veias interlobulares** que se unem umas com as outras para finalmente formar as **veias hepáticas**, as quais desembocam na veia cava caudal. O suprimento de nutrientes para o fígado é realizado pelas artérias hepáticas, e os hepatócitos são banhados por **sangue misto** da **veia porta** e das **artérias hepáticas**, de

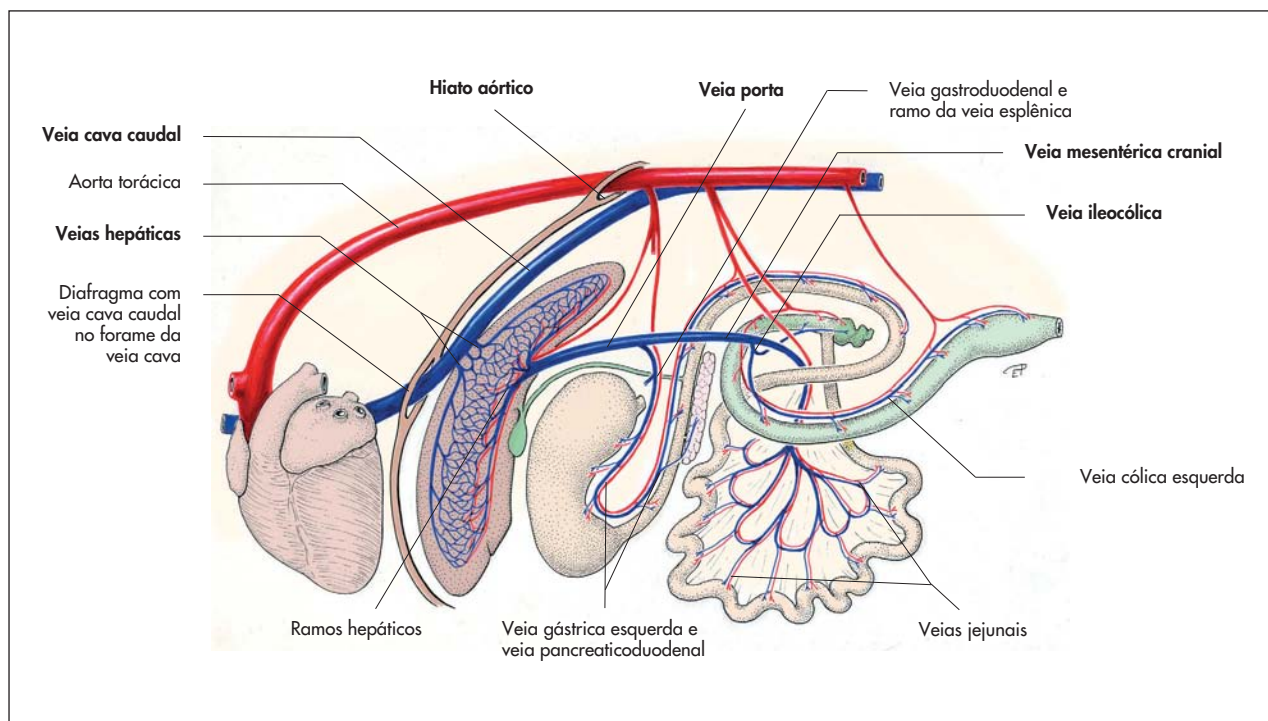


Figura 12-30 Sistema porta-hepático do cão (representação esquemática).

modo que recebem nutrientes de ambas. Ramos da veia porta e das veias hepáticas podem ser avaliados por ultrassonografia ou radiografia de contraste. A veia porta transporta para o fígado sangue funcional rico em nutrientes oriundos do intestino e em hormônios produzidos pelo pâncreas.

No feto, a **veia umbilical** da placenta penetra o fígado e é deslocada para a veia cava caudal através do **ducto venoso** (ductus venosus). Esse ducto se atrofia logo após o nascimento. Contudo, em alguns animais, com incidência maior em cães, o ducto persiste e forma uma conexão direta entre a veia porta e a veia cava caudal e requer intervenção cirúrgica.

Dentro das falanges distais, as **artérias digitais palmares (plantares)** formam **anastomose** umas com as outras e formam os **arcos terminais**. No meio de cada falange, as artérias emitem ramos que circundam a falange.

As veias dos dedos são quase todas satélites das artérias, embora haja veias na face dorsal do dedo.

Expressões clínicas relacionadas ao sistema circulatório: arterite, angiografia, ducto arterial persistente, tromboflebite, angiopatia, pericardite, endocardite, arteriosclerose, vasculite, infarto coronário.

Artérias e veias do dedo

A irrigação principal dos dedos ocorre por sua face palmar (plantar), em que a artéria palmar se divide em várias artérias digitais conforme o número de dedos (veja também o Capítulo 18). A pata de cães e de gatos recebe sangue adicional das artérias digitais dorsais.

Sistema Imune e Sistema Linfático (Systema Immune e Systema Lymphoideum)

H. E. König, R. Fries, P. Paulsen e H.-G. Liebich

13

O sistema imune proporciona **mecanismos de defesa específicos e inespecíficos** para proteger o corpo contra influências externas. Portanto, ele é vital para a manutenção da saúde do animal. O sistema imune pode ser dividido em componentes celulares e vasculares. Os **componentes celulares** incluem o tecido linfático encontrado como células isoladas, espalhadas de forma difusa nos tecidos, como agregados de células linfáticas (tonsilas) ou em órgãos linfáticos (timo, linfonodos e baço). Os **componentes circulatórios** incluem linfócitos, monócitos e células plasmáticas, as quais se encontram em órgãos, no sangue, em espaços de tecidos e na circulação linfática. O sistema vascular linfático inclui **capilares linfáticos, vasos linfáticos e ductos coletores de linfa**.

O timo desempenha um papel essencial no desenvolvimento dos componentes celulares linfáticos ao controlar o crescimento dos órgãos linfáticos antes que os animais atinjam a fase madura.

Os **linfócitos** são o tipo de célula predominante do sistema imune e podem ser divididos em **linfócitos B e T**. Eles são formados na medula óssea e nos órgãos linfáticos e distribuídos nos linfáticos e no sangue. Sua face celular é marcada por receptores específicos, com os quais eles conseguem reconhecer e fazer a

ligação de moléculas e desencadear reações em cadeia, as quais transmitem uma **resposta imunológica específica**.

Os **macrófagos** fazem parte do **sistema mononuclear de fagocitose (SMF)**, responsável pela resposta imunológica inespecífica. Esse sistema também compreende os macrófagos do pulmão, as células de Langerhans, a mesóglia no sistema nervoso central e o endotélio do fígado, do baço e dos sinusoides da medula óssea. Anteriormente, o SMF era chamado de sistema reticuloendotelial (SRE).

Vasos linfáticos (vas lymphaticum)

Durante a circulação do sangue das artérias até as veias, as proteínas conseguem passar pelas paredes capilares para os espaços de líquido intersticial. Esse transudato transparente se chama linfa e é absorvido pelos capilares linfáticos de terminação cega. Esses capilares linfáticos formam plexos na maioria dos tecidos corporais, dos quais se originam vasos linfáticos maiores. Os vasos linfáticos se abrem em ductos linfáticos, que por fim drenam para a veia jugular ou para a veia cava cranial. Os vasos linfáticos são interrompidos por linfonodos, os quais funcionam como filtros e centros germinativos para linfócitos. Não se encontram vasos linfáticos no sistema nervoso central.

Os **capilares linfáticos** são revestidos por um endotélio contínuo de camada simples com uma membrana basal subjacente incompleta. Ao contrário dos vasos linfáticos, eles **não possuem válvulas**. As aberturas aparecem em intervalos entre células endoteliais adjacentes e permitem a passagem de líquidos ou gorduras emulsificadas (p. ex., dos intestinos) através da parede para o lúmen dos capilares.

Os **vasos linfáticos** possuem paredes mais finas que as veias do mesmo tamanho, porém contêm mais válvulas. As contrações da túnica muscular média relativamente fina são responsáveis pelo fluxo da linfa em direção ao ducto torácico. A quantidade elevada de válvulas sucessivas confere uma aparência característica aos vasos linfáticos que se assemelha a um cordão de pérolas quando distendido. Essa aparência pode ser observada no animal vivo por meio de radiografia de contraste.

Os **vasos linfáticos** que transportam a linfa da região dos capilares para um linfonodo se chamam **vasos linfáticos aferentes**. **Vasos linfáticos eferentes** é a denominação para os vasos que deixam o linfonodo, conduzindo a linfa filtrada e enriquecida com linfócitos.

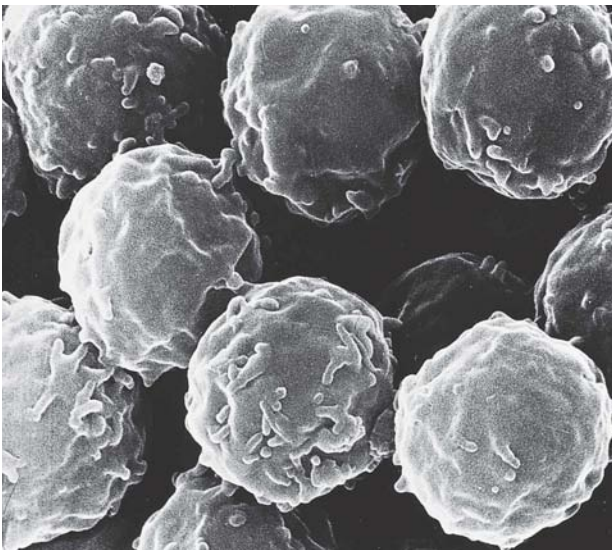


Figura 13-1 Imagem de linfócitos por meio de microscopia eletrônica de varredura.

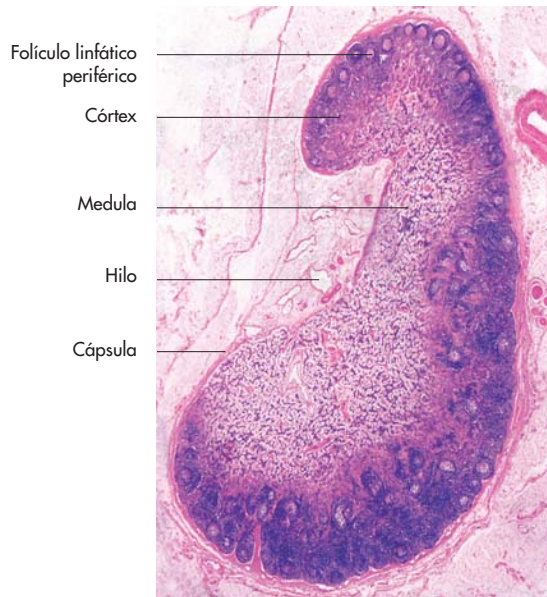


Figura 13-2 Corte histológico do linfonodo de um ovino.

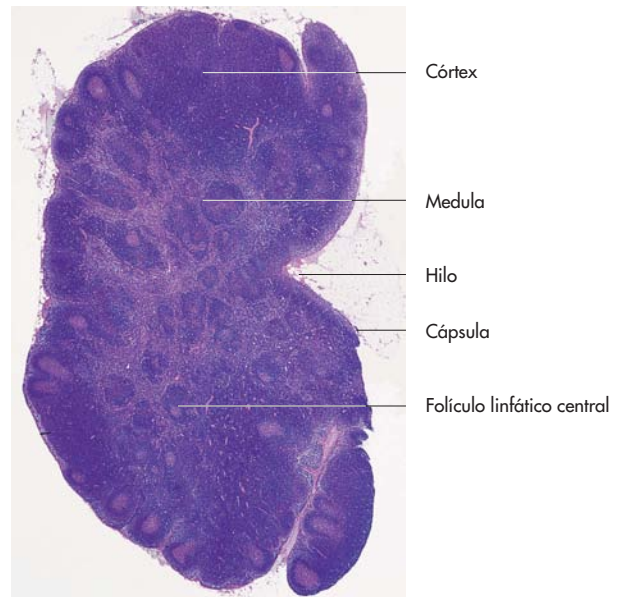


Figura 13-3 Corte histológico do linfonodo de um suíno.

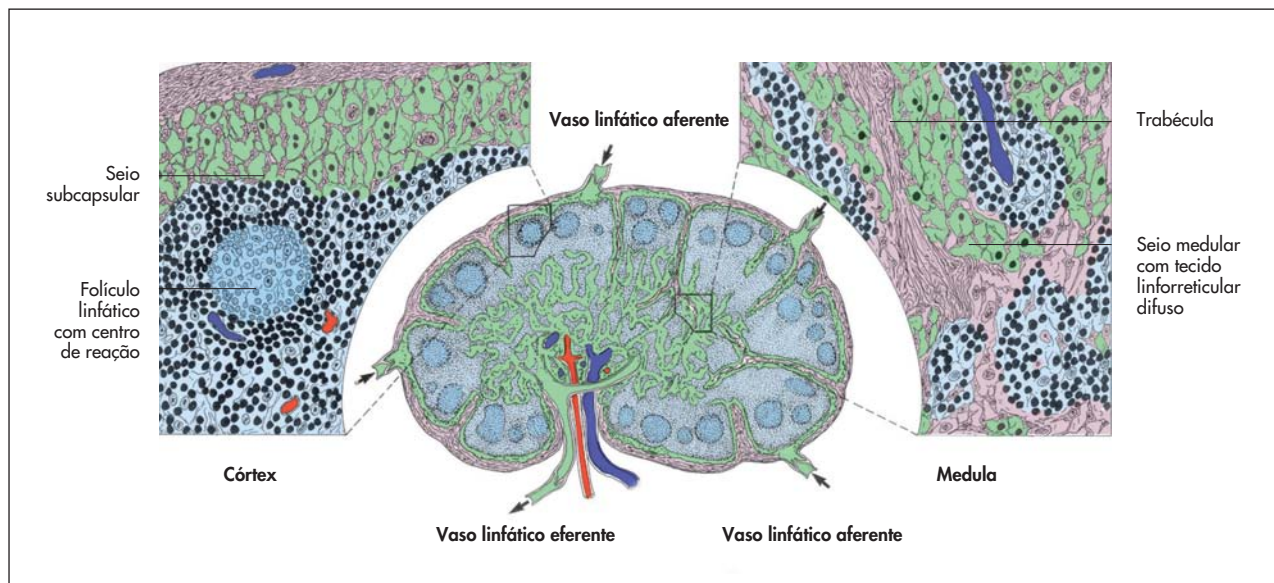


Figura 13-4 Estrutura interna do linfonodo do bovino (representação esquemática).

Linfonodos (lymphonodi, nodi lymphatici)

Linfonodos são firmes, possuem uma superfície lisa, de formato geralmente ovoide ou de feijão, com uma superfície convexa extensa e uma área côncava menor, o **hilo**.

Internamente, o linfonodo se divide em um **córtex** e uma **medula**. O córtex contém os **centros germinativos** onde os linfócitos são produzidos continuamente. A medula consiste em **cordões de linfócitos em anastomose** (Fig. 13-4). Cada linfonodo é envolvido por uma cápsula de tecido mole, da qual septos e trabéculas se projetam para o órgão, formando uma arquitetura interna (Figs. 13-2 e seguintes). Os vasos linfáticos aferentes se abrem no **seio subcapsular** ou **marginal** (sinus marginalis).

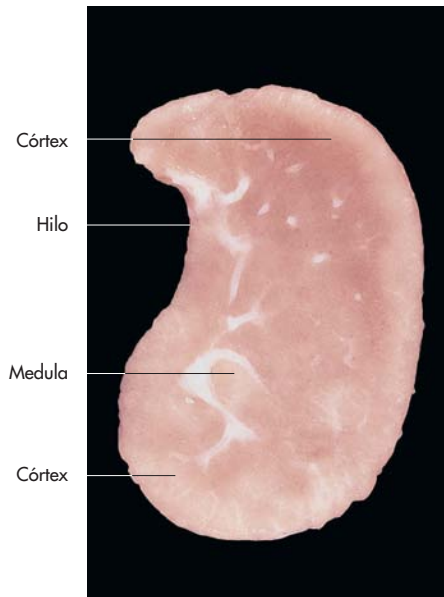


Figura 13-5 Linfonodo de um suíno (secção transversal); cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.



Figura 13-6 Linfonodo de um suíno; cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

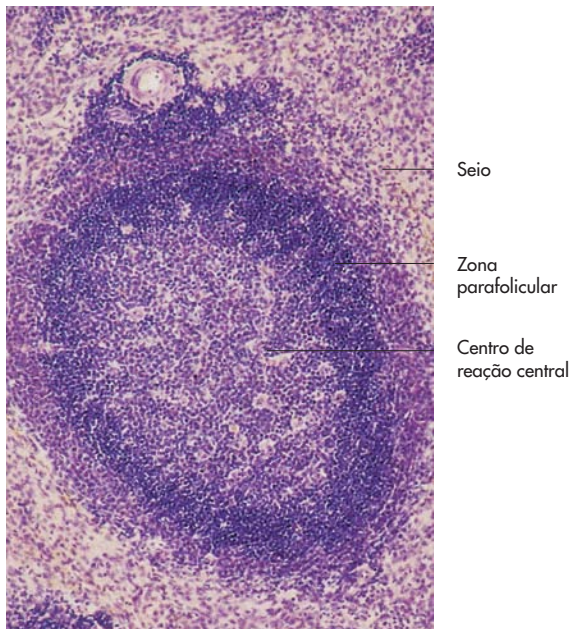


Figura 13-7 Corte histológico de um folículo linfático.

Ramos do seio subcapsular formam um **seio medular**, próximo ao hilo, de onde emergem os vasos linfáticos eferentes. No suíno, essa organização apresenta uma ordem invertida: os vasos aferentes penetram o linfonodo na altura do hilo, e os vasos eferentes deixam o linfonodo pelo seio subcapsular. Os linfonodos são bastante vascularizados por vasos sanguíneos e penetram o órgão na altura do hilo.

Cada linfonodo é responsável pela drenagem de uma região determinada, sua **zona de tributação**. Grupos de linfonodos vizinhos compõem **linfocentros** (lymphocentrum, lc.). Há diferenças entre as espécies quanto aos linfocentros: nos carnívoros e nos ruminantes, há uma quantidade menor de linfocentros, mas os linfonodos são individualmente maiores, enquanto no suíno e no equino, há uma grande quantidade de linfonodos relativamente pequenos.

Toda a linfa, com possíveis exceções, passa pelo menos por um linfonodo em seu trajeto dos tecidos para a circulação sanguínea. Nos linfonodos, a maioria da matéria particulada, incluindo microrganismos e células tumorais, é removida e destruída. Desse modo, o linfonodo se torna uma barreira para a disseminação de infecções e tumores. O edema de um linfonodo costuma indicar a presença de um processo de doença em sua zona de tributação.

Conhecer a localização, a acessibilidade e a zona de tributação dos linfocentros é essencial para todos os veterinários, especialmente cirurgiões, patologistas e fiscais sanitários de carne de abate.

Os linfonodos também são importantes para a avaliação de carne, vísceras e órgãos. Quanto à fiscalização de carne *post mortem*, a legislação pode exigir o exame de linfonodos de determinadas zonas de tributação de forma obrigatória ou opcional, o que irá depender do tipo de uso feito do animal abatido, mas também de tarefas específicas da fiscalização. Caso o exame de linfonodos indique uma infecção sistêmica, o animal abatido deve ser declarado impróprio ao consumo. Conhecimento sobre a localização e as dimensões de linfonodos palpáveis também é relevante para o exame clínico.

Linfonodos da cabeça

Os linfonodos da cabeça (Figs. 13-8 e 13-9) se agrupam nos seguintes linfocentros:

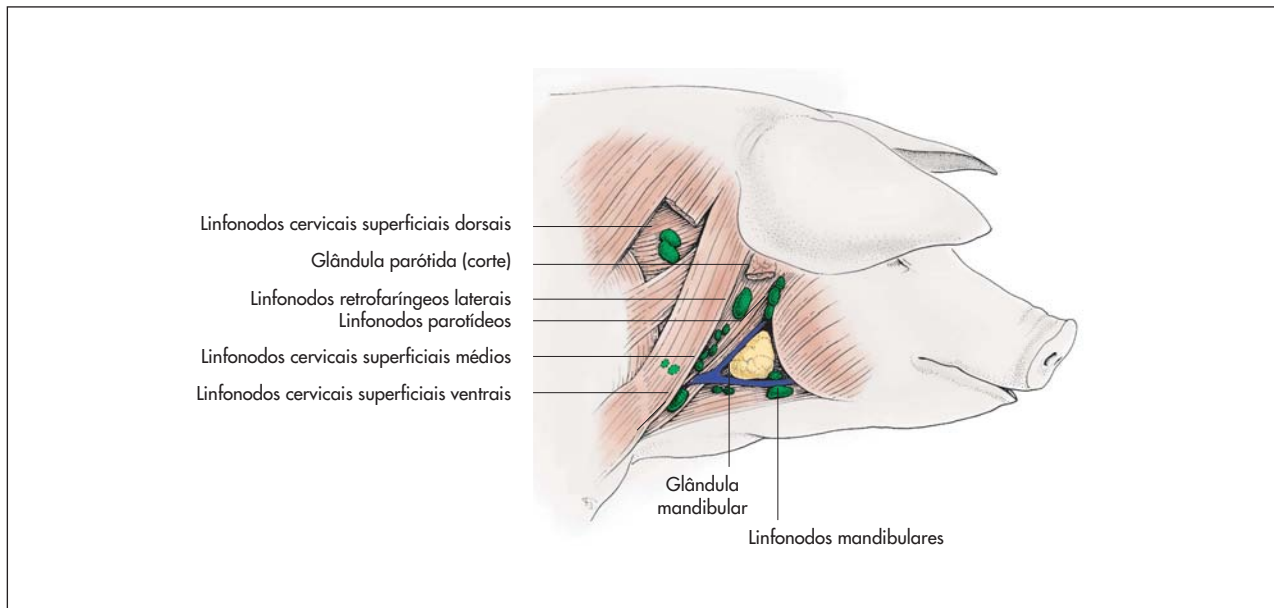


Figura 13-8 Linfonodos da cabeça e da parte cranial do pescoço do suíno (representação esquemática).

- Linfocentro parotídeo (lc. parotideum);
- Linfocentro mandibular (lc. mandibulare);
- Linfocentro retrofaríngeo (lc. retropharyngeum).

Linfocentro parotídeo

O linfocentro parotídeo compõe-se de um ou mais linfonodos parotídeos na base da orelha próximos da articulação temporo-mandibular e cobertos pela glândula parótida ou pelo músculo masseter. Os linfáticos aferentes drenam a metade dorsal da cabeça, a órbita e a musculatura da mastigação (Figs. 13-8 e 13-12).

Linfocentro mandibular

O linfocentro mandibular compreende uma série de linfonodos situados entre as hemimandíbulas, próximos da glândula salivar sublingual monostomática e da glândula salivar mandibular. Esses linfonodos podem ser facilmente identificados por palpação. Os linfáticos aferentes do linfocentro mandibular drenam a cavidade oral, incluindo a língua e os dentes, as glândulas salivares, o espaço intermandibular e a musculatura da mastigação (Figs. 13-8, 13-9 e 13-12).

Linfocentro retrofaríngeo

O linfocentro retrofaríngeo se divide em um grupo medial e outro lateral (lnn. retropharyngei mediales et laterales). Seus vasos linfáticos aferentes drenam as partes profundas da cabeça, incluindo a faringe, a laringe, a parte cranial da traqueia e do esôfago (Figs. 13-8, 13-9 e 13-12).

No equino, o linfonodo retrofaríngeo lateral drena a partir do divertículo da tuba auditiva (bolsa gutural). Toda a linfa da cabeça passa através dos linfonodos retrofaríngeos mediais antes de desembocarem para o **tronco traqueal (jugular)** (Fig. 13-12).

Linfonodos do pescoço

Os linfonodos do pescoço se organizam em dois grupos:

- Linfocentro cervical superficial (lc. cervicale superficiale);
- Linfocentro cervical profundo (lc. cervicale profundum).

Linfocentro cervical superficial

O linfocentro cervical superficial se situa cranial à articulação do ombro, coberto pelos músculos braquiocefálico e omotransverso. Entre os linfonodos do linfocentro cervical superficial estão os linfonodos cervicais superficiais dorsal, médio e ventral, com variações entre as espécies.

Esses linfonodos possuem uma zona tributária relativamente extensa, que inclui a pele e as estruturas subjacentes da região cervical, do tórax e da parte proximal do membro torácico (Figs. 13-8 e 13-12). Os vasos linfáticos eferentes desses linfonodos passam para os **linfonodos cervicais profundos** caudais.

Linfocentro cervical profundo

O linfocentro cervical profundo compreende vários grupos de linfonodos localizados na extensão da traqueia (Figs. 13-9 e 13-12): os linfonodos cervicais profundos craniais, médios e caudais. Há uma grande variação na distribuição desses linfonodos, e o linfonodo médio pode inexistir em algumas espécies. A zona de tributação desse linfocentro inclui as estruturas profundas da região cervical, além do esôfago, da traqueia, do timo e da glândula tireoide.

Os vasos linfáticos eferentes dos linfonodos cervicais profundos se unem ao ducto linfático, o qual passa caudalmente na extensão da traqueia, em trajetória paralela à artéria carótida, até

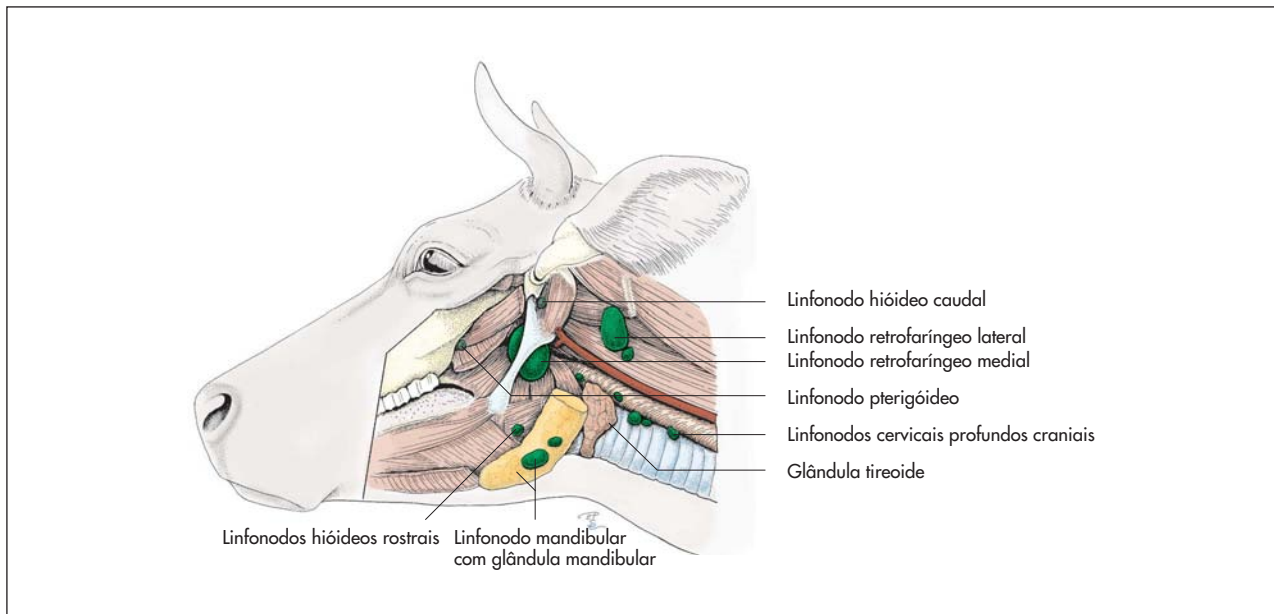


Figura 13-9 Linfonodos da cabeça e da parte cranial do pescoço do bovino (representação esquemática).

abrir-se na veia cava cranial ou, conforme o observado em alguns casos, no **ducto linfático esquerdo** para o **ducto torácico**.

Linfonodos do membro torácico

A linfa das partes superficial e proximal do membro torácico drena para o linfocentro cervical superficial; a linfa do restante do membro drena para o linfocentro axilar (Fig. 13-12).

Linfocentro axilar

O linfocentro axilar situa-se na axila, medial à articulação do ombro, onde a artéria axilar se bifurca para formar as artérias subescapular e braquial. Além do **linfonodo axilar próprio** (Ln. axillaris proprius), pode haver um **linfonodo axilar acessório** (Ln. axillaris accessorius) na direção caudal, e um **linfonodo da primeira costela** (Ln. axillaris primae costae) na direção cranial. No equino e no ovino, um grupo mais distal pode ser localizado na face medial da **articulação do ombro** (Lnn. cubiti).

O **centro axilar** drena as estruturas mais profundas do membro inteiro e as estruturas superficiais da porção distal do membro. Sua zona de tributação também se prolonga na face lateroventral do tórax, incluindo as glândulas mamárias localizadas nessa região, o que deve ser levado em consideração quando tumores mamários forem removidos cirurgicamente. Os vasos linfáticos eferentes do linfocentro axilar se abrem na parte terminal do ducto linfático ou diretamente nas veias na abertura torácica.

Linfonodos do tórax

As **paredes torácicas** são drenadas por:

- Linfocentro torácico dorsal (lc. thoracicum dorsale);
- Linfocentro torácico ventral (lc. thoracicum ventrale).

Os **órgãos no interior da cavidade torácica** são drenados por:

- Linfocentro mediastinal (lc. mediastinale);
- Linfocentro bronquial (lc. bronchiale);
- Linfocentro torácico dorsal (lc. thoracicum dorsale);
- Linfocentro torácico ventral (lc. thoracicum ventrale).

Linfocentro torácico dorsal

O linfocentro torácico dorsal compreende dois grupos de linfonodos, os **linfonodos intercostais** (Lnn. intercostales) e os **linfonodos aorticotorácicos** (Lnn. thoracici aortici) (Figs. 13-10 e 13-12). Como seus nomes indicam, os linfonodos se situam na parte superior de alguns espaços intercostais, e os linfonodos aorticotorácicos se espalham na extensão da aorta. Sua quantidade é inconstante de uma espécie para outra.

Ruminantes costumam apresentar **linfonodos hemais** nessa região. Linfonodos hemais (lymphonodus hemalis) possuem uma arquitetura semelhante à dos linfonodos, sendo que a diferença é que seus seios não contêm linfa, e sim **sangue**, e estão conectados a vasos sanguíneos ao invés de vasos linfáticos.

O linfocentro torácico dorsal drena o teto do tórax e envia seus vasos eferentes para o ducto torácico.

Linfocentro torácico ventral

Os linfonodos do linfocentro torácico ventral situam-se dorsalmente ao esterno e lateralmente ao músculo transverso do tórax. Eles se agrupam em um conjunto cranial em todas as espécies domésticas, sendo que os ruminantes e alguns gatos possuem um

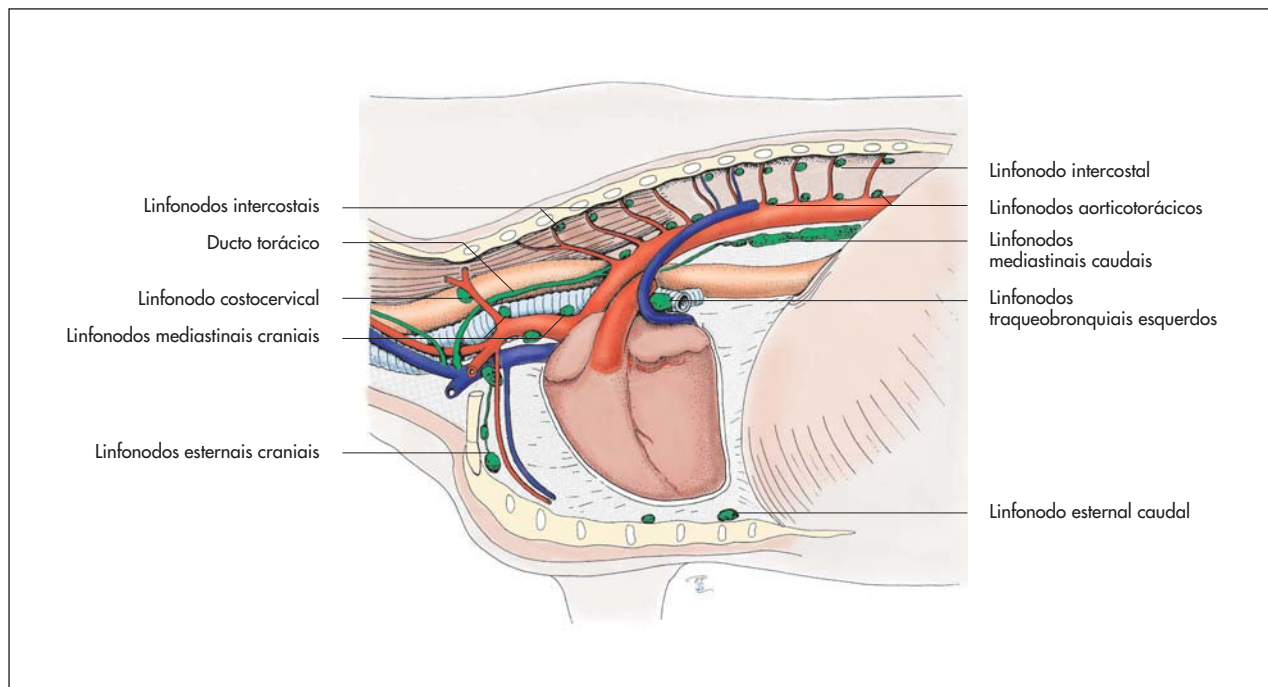


Figura 13-10 Linfonodos do tórax do bovino (representação esquemática).

segundo conjunto caudal de linfonodos torácicos ventrais (Figs. 13-10 e 13-12).

O linfocentro torácico ventral drena a parte ventral da parede torácica e envia seus vasos linfáticos eferentes diretamente para o ducto torácico, ou então para os linfonodos mediastinais.

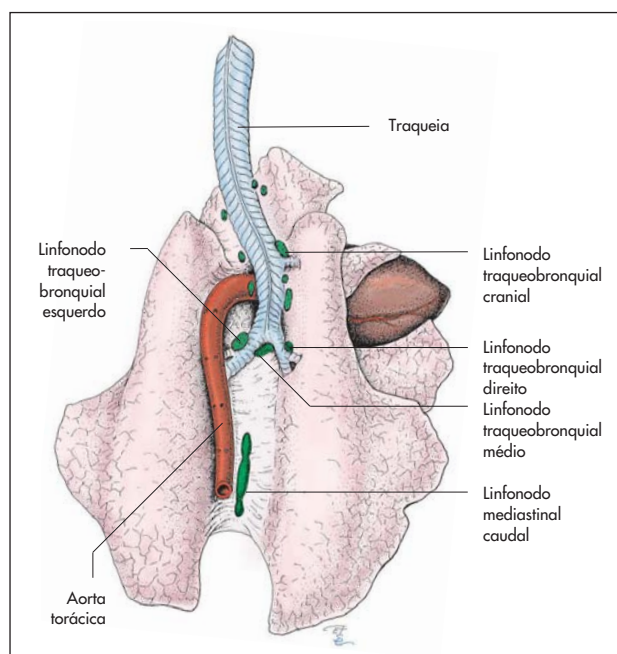


Figura 13-11 Linfonodos do pulmão do bovino (representação esquemática, vista dorsal).

Linfocentro mediastinal

O linfocentro mediastinal compreende os linfonodos mediastinais cranial, médio e caudal, os quais se posicionam nas partes de mesmo nome do mediastino. O conjunto caudal inexistente no cão e no gato, embora em 25% dos gatos haja um linfonodo frênico próximo ao forame da veia cava. Em ruminantes, os linfonodos mediastinais caudais formam uma massa relativamente grande na face dorsal do esôfago (Figs. 13-10 e seguintes).

O aumento desses linfonodos pode causar obstrução do esôfago nessas espécies. A zona de tributação do linfocentro mediastinal compreende os órgãos no interior do mediastino, incluindo o coração, a traqueia, o esôfago e o timo. Ele recebe vasos linfáticos eferentes de outros linfonodos torácicos, do diafragma e dos órgãos abdominais imediatamente caudais ao diafragma.

Linfocentro bronquial

O linfocentro bronquial compõe-se dos **linfonodos traqueobronquiais** (Inn. *tracheobronchiales seu bifurcationis*) situados sobre a bifurcação da traqueia (Figs. 13-10 e seguintes). Eles estão agrupados em conjuntos direito, médio e esquerdo de linfonodos. Nos ruminantes e no suíno, os quais apresentam um brônquio traqueal, há um grupo adicional traqueobronquial cranial. Pequenos **linfonodos pulmonares** (Inn. *pulmonales*) podem estar presentes dentro do tecido pulmonar juntamente aos brônquios principais (Figs. 8-26 e seguintes). Esses linfonodos são importantes para a drenagem linfática dos pulmões.

No equino, o **grupo traqueobronquial esquerdo** é particularmente importante devido à patogênese da **paralisia do nervo laríngeo recorrente esquerdo**. Supõe-se que a inflamação desses linfonodos possa se espalhar para o nervo contíguo ou

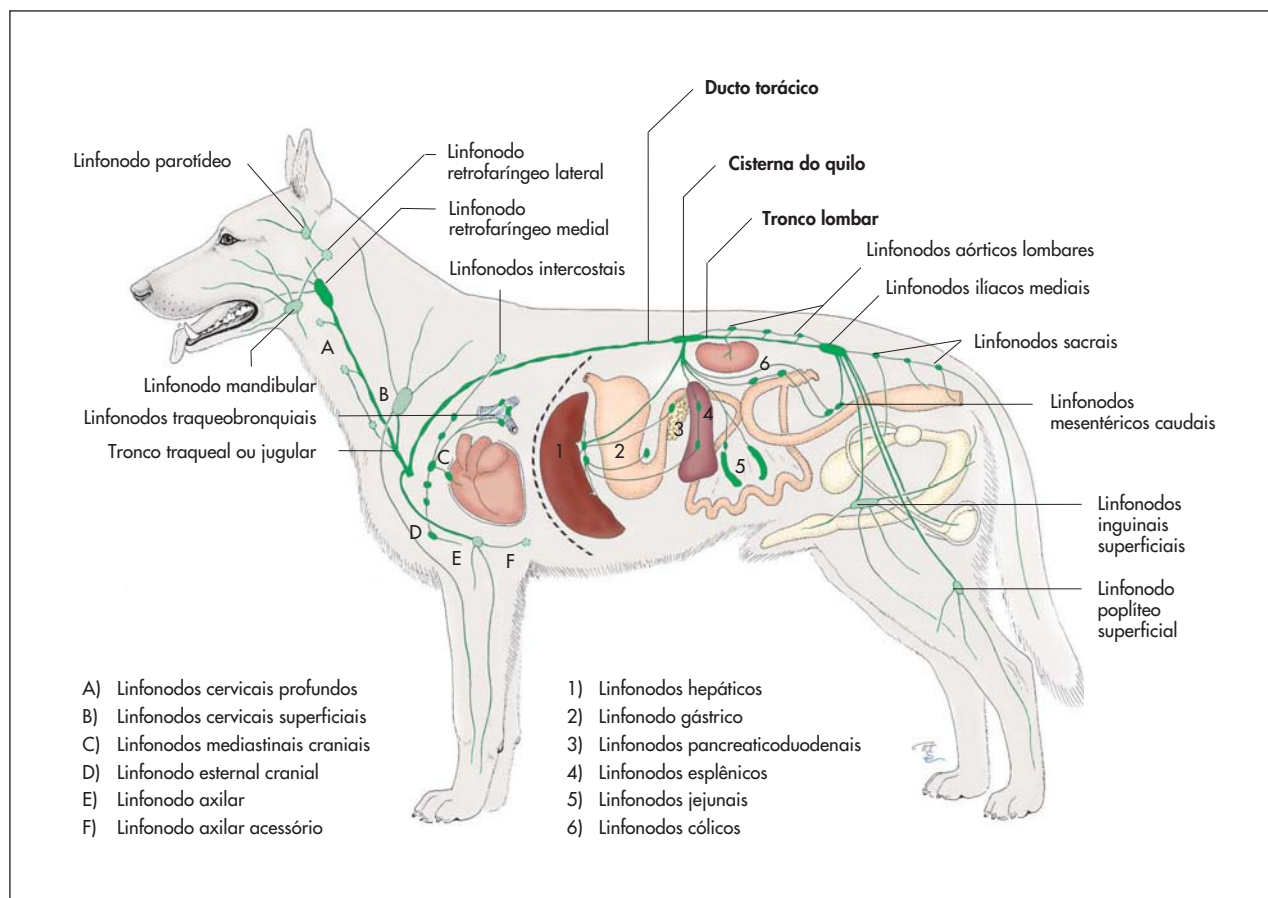


Figura 13-12 Sistema linfático do cão (representação esquemática), segundo Budras, Fricke e Richter, 1996.

que o aumento dos linfonodos possa danificar o nervo mecanicamente, e assim levar à condição clínica de **hemiplegia laríngea** (**ronco** ou **chiado**).

Linfonodos do abdome

A cavidade abdominal e seus órgãos são drenados por vários grupos de linfonodos na extensão da aorta abdominal, localizados na região lombar e na origem das artérias intestinais. Linfonodos adicionais são encontrados próximos aos órgãos que drenam e são descritos juntamente a esses órgãos no Capítulo 7.

Os **três linfocentros** associados à drenagem das vísceras abdominais possuem zonas tributárias que correspondem de modo geral às artérias celiaca, mesentérica cranial e mesentérica caudal. Os vasos eferentes desses centros convergem para formar a cisterna do quilo.

Linfocentro lombar

O linfocentro lombar compõe-se dos **linfonodos lombares aórticos** e **renais**. Os linfonodos lombares aórticos posicionam-se de cada lado da aorta, entre os processos transversos das vértebras lombares (Fig. 13-12). Linfonodos hemais também podem estar presentes no mesmo local em ruminantes. Os linfonodos lombares recebem vasos linfáticos aferentes do teto abdominal e

dos vasos eferentes dos linfonodos situados mais caudalmente. A drenagem linfática do linfocentro lombar é recebida pela **cisterna do quilo** (cisterna chyli).

Os linfonodos renais estão associados aos vasos renais e drenam os rins.

Linfocentro celiaco

O linfocentro celiaco compõe-se dos linfonodos localizados na região irrigada pela artéria celiaca, ou seja, dos linfonodos celiacos, esplênicos, gástricos e pancreaticoduodenais (Figs. 13-12 e seguintes). Em ruminantes, os linfonodos gástricos subdividem-se em ruminais, reticulares, omasais e abomasais. Sua zona tributária é indicada por sua nomenclatura. Os vasos eferentes formam o tronco linfático celiaco, uma das raízes da **cisterna do quilo**.

Linfocentro mesentérico cranial

O linfocentro mesentérico cranial é composto pelos linfonodos mesentérico cranial, jejunal, cecal e cólico. Eles apresentam variações consideráveis entre as espécies quanto a quantidade, forma e posição (Figs. 13-12 e 13-13). Esses linfonodos drenam o intestino delgado e o intestino grosso, prolongando-se distalmente até o colo transverso. Seus vasos eferentes convergem

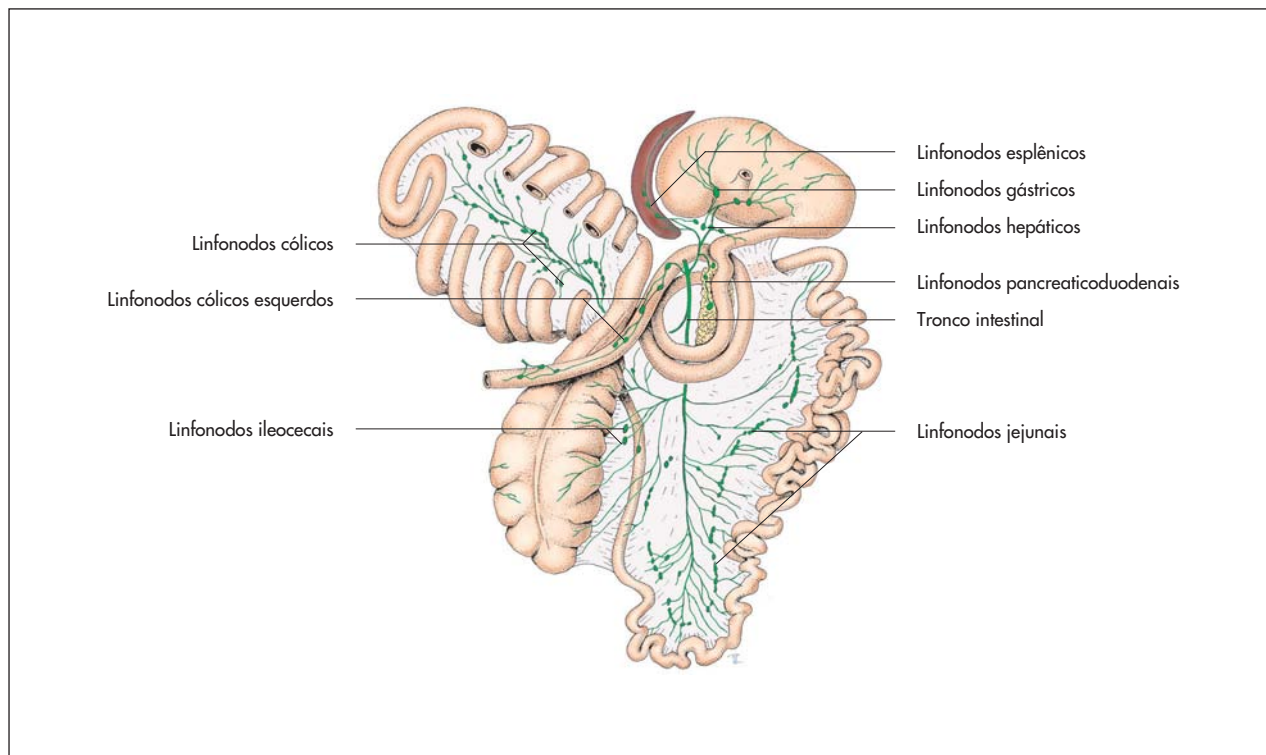


Figura 13-13 Linfonodos e vasos linfáticos do intestino do suíno (representação esquemática).

para formar o tronco mesentérico cranial, o qual se une com o tronco mesentérico caudal no **tronco intestinal** antes de se unir à cisterna do quilo.

Linfocentro mesentérico caudal

O linfocentro mesentérico caudal compõe-se dos linfonodos mesentéricos caudais, os quais recebem a linfa do colo descendente do intestino (Fig. 13-12). Seus vasos eferentes formam o tronco mesentérico caudal, o qual se abre para a **cisterna do quilo**.

Linfonodos da cavidade pélvica e do membro pélvico

As zonas tributárias dos linfonodos da pelve costumam coincidir com os associados à parede abdominal (Fig. 13-14). A importância clínica dessa ocorrência se traduz na remoção de tumores das glândulas mamárias em cães.

Linfocentro ilioossacral

O linfocentro ilioossacral compreende:

- Linfonodos ilíacos mediais (Inn. iliaci mediales);
- Linfonodos ilíacos laterais (Inn. iliaci laterales);
- Linfonodos ilíacos internos (Inn. iliaci interni);
- Linfonodos sacrais (Inn. sacrales);
- Linfonodos anorretais (Inn. anorectales).

Os **linfonodos ilíacos mediais** são o grupo principal do linfocentro ilioossacral e posicionam-se na ramificação final da aorta (Fig. 13-14). Esses linfonodos são os centros de filtração secundários através dos quais flui a linfa eferente dos outros linfonodos das vísceras pélvicas e dos membros pélvicos. Essa ocorrência possui relevância clínica particularmente na ocorrência de tumores nessa região como, por exemplo, câncer dos testículos, já que as células cancerosas são transportadas diretamente para os linfonodos ilíacos mediais sem passarem por outro linfonodo. Os linfonodos ilíacos mediais dão origem aos **troncos lombares**, os quais se abrem na **cisterna do quilo** (Fig. 13-12).

Os **linfonodos ilíacos laterais** inexistem no cão e no gato e não estão presentes de forma consistente nos outros mamíferos domésticos. Quando eles se encontram em um animal, posicionam-se na bifurcação da artéria circunflexa ilíaca.

Outros linfonodos pertencentes ao centro ilioossacral situam-se no sentido **ventral ao sacro** (linfonodos sacrais), laterais ao **reto** (linfonodos anorretais) e na **artéria ilíaca interna** (linfonodos ilíacos internos). Esses diversos linfonodos drenam as estruturas adjacentes (Fig. 13-14).

Linfocentro iliofemoral

O linfocentro iliofemoral compreende linfonodos localizados na extensão da artéria ilíaca externa ou sua continuação femoral (no gato e no equino) (Fig. 13-14). Sua zona de tributação inclui a parede corporal contígua e a coxa. Ele também recebe vasos linfáticos eferentes dos linfonodos inguinais superficiais no gato e dos linfonodos poplíteos no equino. Seus vasos eferentes drenam para os linfonodos ilíacos mediais.

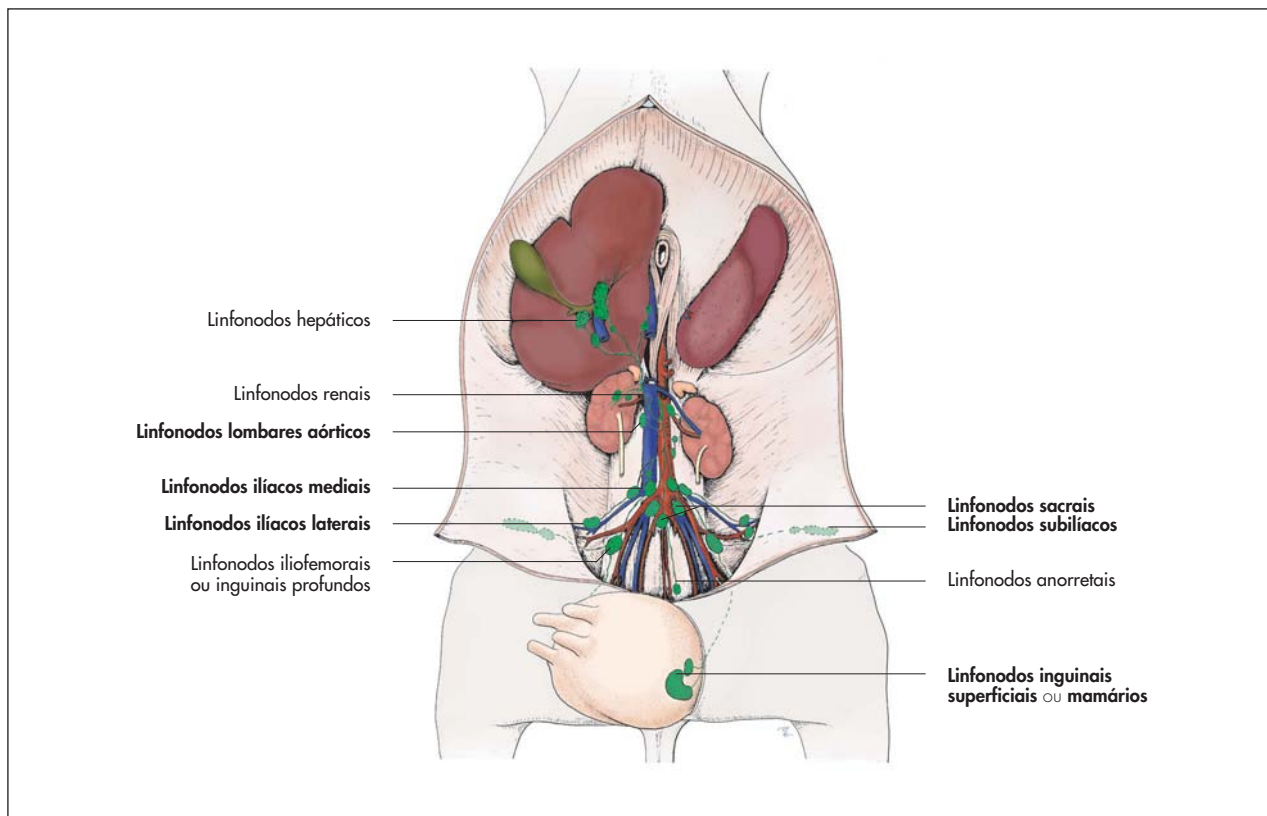


Figura 13-14 Ductos coletores de linfa da cavidade abdominal do bovino (representação esquemática, vista ventral), segundo Baum, 1912.

Linfocentro inguinofemoral (*lymphocentrum inguinofemorale*)

O linfocentro inguinofemoral compreende os seguintes linfonodos:

- Linfonodos inguinais superficiais (Inn. inguinales superficiales, também chamados de linfonodos escrotais ou mamários);
- Linfonodo subilíaco (ausente no cão, raro no gato);
- Linfonodo coxal (In. coxalis);
- Linfonodo da fossa paralombar (In. fossae paralumbalis);
- Linfonodos epigástricos (Inn. epigastrici).

O **linfocentro inguinofemoral** drena o flanco, a parte caudo-ventral da parede abdominal, o escroto e as glândulas mamárias (Fig. 13-14). Por esse motivo, os linfonodos inguinais superficiais devem ser examinados, e sua remoção pode se tornar necessária quando os tumores mamários são extirpados. Os vasos eferentes desses linfonodos desembocam nos linfonodos ilíacos mediais.

Linfocentro isquiático (*lymphocentrum ischiadicum*)

O linfocentro isquiático compõe-se do linfonodo isquiático, o qual se situa na face lateral do ligamento sacroisquiático próximo à tuberosidade isquiática. Ele recebe a linfa da parte caudal da garupa e femoral e, no gato, dos vasos eferentes do linfonodo poplíteo. Seus vasos eferentes desembocam no linfonodo iliosacral. Esse linfonodo não está presente no cão.

Linfocentro poplíteo (*lymphocentrum popliteum*)

O linfocentro poplíteo é o centro mais distal do membro pélvico e compreende linfonodos poplíteos superficiais e profundos, os quais se posicionam na fossa poplíteica caudal ao joelho. No cão e no gato, os linfonodos poplíteos superficiais são facilmente palpáveis pela pele. O linfocentro poplíteo drena a parte distal do membro e direciona seu fluxo eferente para o centro ilíaco medial, exceto no equino, no qual ele passa para os linfonodos inguinais profundos (Fig. 13-12).

Ductos coletores de linfa

O principal canal coletor de linfa é o **ducto torácico** (ductus thoracicus). Sua linfa, também denominada quilo, possui aparência leitosa devido à gordura emulsificada que recebe do trato intestinal. O ducto torácico se inicia entre os pilares diafragmáticos

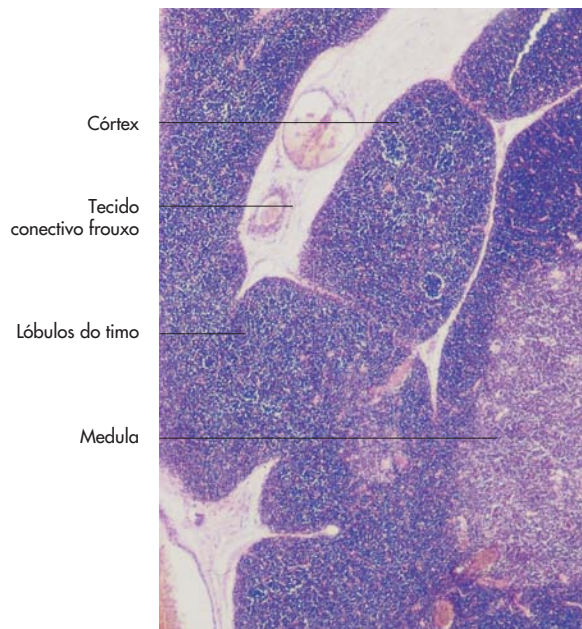


Figura 13-15 Corte histológico do timo de um gato.

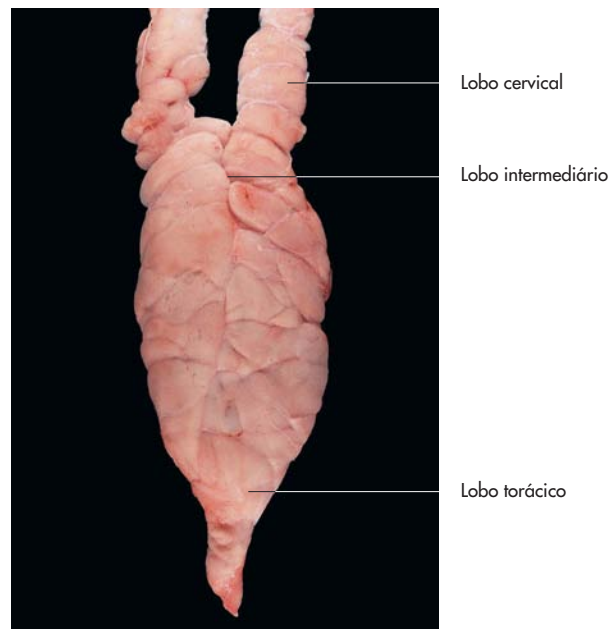


Figura 13-16 Timo de um bezerro (vista dorsal); cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

como a continuação cranial da **cisterna do quilo**. Ele se divide em dois ou três ramos, dorsalmente à aorta, os quais são conectados por uma rede de ramos que forma um plexo amplo, através do qual passam as artérias intercostais.

O ducto torácico passa através do **hiato aórtico** no mediastino e continua como um ducto simples cranial e ventralmente sobre o lado esquerdo da aorta. Antes de se abrir na **veia jugular esquerda** ou na **veia cava cranial**, ele pode se dividir novamente em vários ramos terminais. Normalmente, o vaso linfático se une ao sistema venoso no **ângulo venoso jugular**, o ponto de confluência das veias jugulares externa e interna, ou na união das veias jugular e subclávia (consulte o Capítulo 12).

O ducto torácico recebe a linfa do lado esquerdo da cabeça e do pescoço pelo tronco **jugular esquerdo** (traqueal), e do membro torácico esquerdo pelo ducto coletor de linfa, o qual é formado pela convergência dos vasos eferentes dos linfonodos axilar e cervical superficial. A linfa do lado direito da **cabeça** (tronco jugular direito [traqueal]) e do **pescoço** e do membro torácico direito retorna através do ducto linfático direito para o sistema venoso no ângulo venoso.

A **cisterna do quilo** apresenta o formato de um fuso ou de um saco e se posiciona retroperitonealmente dorsal à aorta, prolongando-se desde os pilares diafragmáticos até a origem das artérias renais (Fig. 13-12). O fluxo da linfa é auxiliado pelos movimentos respiratórios do diafragma e pela pulsação da aorta. A cisterna do quilo recebe vasos aferentes em sua face caudal desde os troncos linfáticos lombares, os quais são contínuos com os troncos linfáticos da área pélvica.

A **cisterna do quilo** também recebe vasos aferentes do tronco visceral, dos órgãos abdominais, o qual é formado pela convergência do tronco celíaco com os troncos mesentéricos cranial e caudal. Em algumas espécies, esses troncos se abrem na cisterna do quilo individualmente. Os troncos mesentéricos

caudal e cranial podem se unir para formar um tronco linfático intestinal antes de convergirem com o tronco celíaco.

Timo (thymus)

O timo é o órgão de controle dos sistemas imune e linfático (Figs. 13-15 e seguintes). Sua importância é maior no animal jovem e

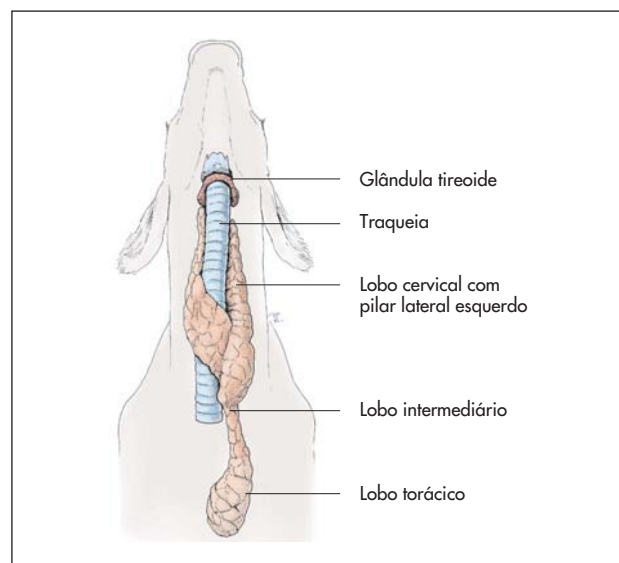


Figura 13-17 Topografia do timo do bezerro (representação esquemática).

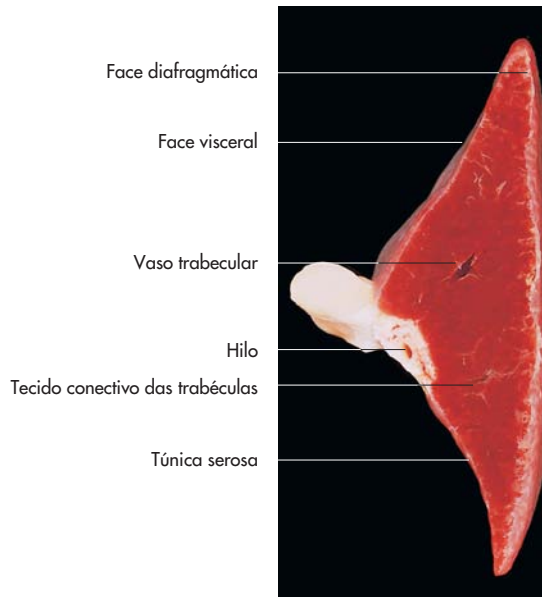


Figura 13-18 Baço de um suíno (secção transversal); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.



Figura 13-19 Baço de um suíno (face visceral); cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

atinge seu desenvolvimento máximo 3 semanas após o nascimento em cães, 9 meses após o nascimento do suíno, e 1 ano após o nascimento no equino. Depois desse tempo, ele começa a **involver** gradualmente até que o animal atinja maturidade sexual. A regressão se inicia na parte cervical cranial do órgão, de forma que a parte torácica permanece durante mais tempo. À medida que começa a diminuir de tamanho e a perder sua estrutura linfóide, o timo é substituído por gordura. Contudo, podem-se observar seus vestígios na maioria dos animais, independentemente de idade.

O timo possui uma **origem par** do terceiro arco faríngeo, e os botões crescem seguindo o pescoço ao lado da traqueia e invadem o **mediastino**, no qual eles se prolongam até o pericárdio. No suíno e em ruminantes, o timo se divide em uma **parte torácica ímpar** (lobus thoracicus) e em **partes cervicais direita e esquerda** (lobus cervicales dexter et sinister) (Figs. 13-16 e 13-17). As duas partes são unidas pela **parte intermediária** (lobus intermedius) na abertura torácica. No cão e no equino, a parte cervical regride prematuramente, e o timo é representado apenas pela parte torácica.

No cão, a parte torácica é dividida em um **lobo direito maior** e um **lobo esquerdo menor** e se localiza quase totalmente no mediastino cranial na extensão do esterno, prolongando-se para o pericárdio em sua extremidade caudal. No suíno, o timo é particularmente desenvolvido e compõe-se de uma parte **cervical par** e uma parte **torácica par**. No leitão, sua extremidade cranial bulbosa pode se prolongar para a base do crânio. A parte cervical se localiza ventralmente e ao lado da traqueia.

No bezerro, o timo é particularmente **grande** e se prolonga desde a **laringe até o pericárdio**. Ele se divide de forma distinta em uma parte **cervical par** e uma parte **torácica ímpar**, as quais são conectadas por um istmo estreito ventral à traqueia (Figs. 13-16 e 13-17). A parte cervical consiste em um corpo que se divide em dois cornos afunilados na extensão da traqueia. A parte torácica se localiza na metade esquerda da parte dorsal do mediastino cranial.

Na maioria dos equinos, o timo é representado por apenas uma parte torácica **bipartida**. Contudo, uma parte cervical pode se prolongar ao lado da traqueia na parte caudal do pescoço. Ela frequentemente está separada da parte torácica e pode consistir de várias massas. A parte torácica se prolonga dorsalmente ao esterno desde o mediastino cranial até a 4ª ou 5ª costela. Seu lobo esquerdo maior se prolonga até o lobo do pulmão esquerdo e até o tronco braquiocefálico no sentido dorsal. Em um potro de 1 ano de idade, o timo pode alcançar 15 cm de comprimento e 12 cm de altura.

Macroscopicamente, o timo é um órgão acinzentado e bastante lobulado com um matiz róseo no material fresco. Seus **lóbulos poligonais** (lobuli thymi) separam-se uns dos outros por uma cápsula delicada, porém distinta, de tecido conectivo. Microscopicamente, cada lóbulo divide-se em um **córtex externo** e uma **medula interna** (Fig. 13-15). Células linfopoéticas migram da **medula óssea para o córtex**, onde se dividem e amadurecem para formar **linfócitos T**. Dentro do córtex, os linfócitos T se equipam com **receptores** que reconhecem as proteínas que pertencem ao corpo. Caso os linfócitos T não reconheçam as proteínas do corpo, o **sistema imune** começa a reagir contra esses componentes, o que resulta em enfermidades autoimunes como esclerose múltipla ou artrite reumatoide.

Embora a medula também contenha linfócitos, eles aparecem em menor número. As células do tecido intersticial formam aglomerados conhecidos como **corpúsculos de Hassall**, cuja função não é totalmente compreendida. Sua quantidade é mais elevada no momento do nascimento e em animais muito jovens (cerca de 1 milhão) (mais detalhes podem ser obtidos em obras sobre histologia).

Além de sua função linfopoética, supõe-se que o timo apresente uma função endócrina. O “fator timo” estimula o crescimento e a diferenciação de órgãos linfáticos periféricos. A remoção do timo em camundongos recém-nascidos resulta em retardo grave de crescimento, prejuízo no desenvolvimento de órgãos linfáticos e morte duas semanas após o parto.

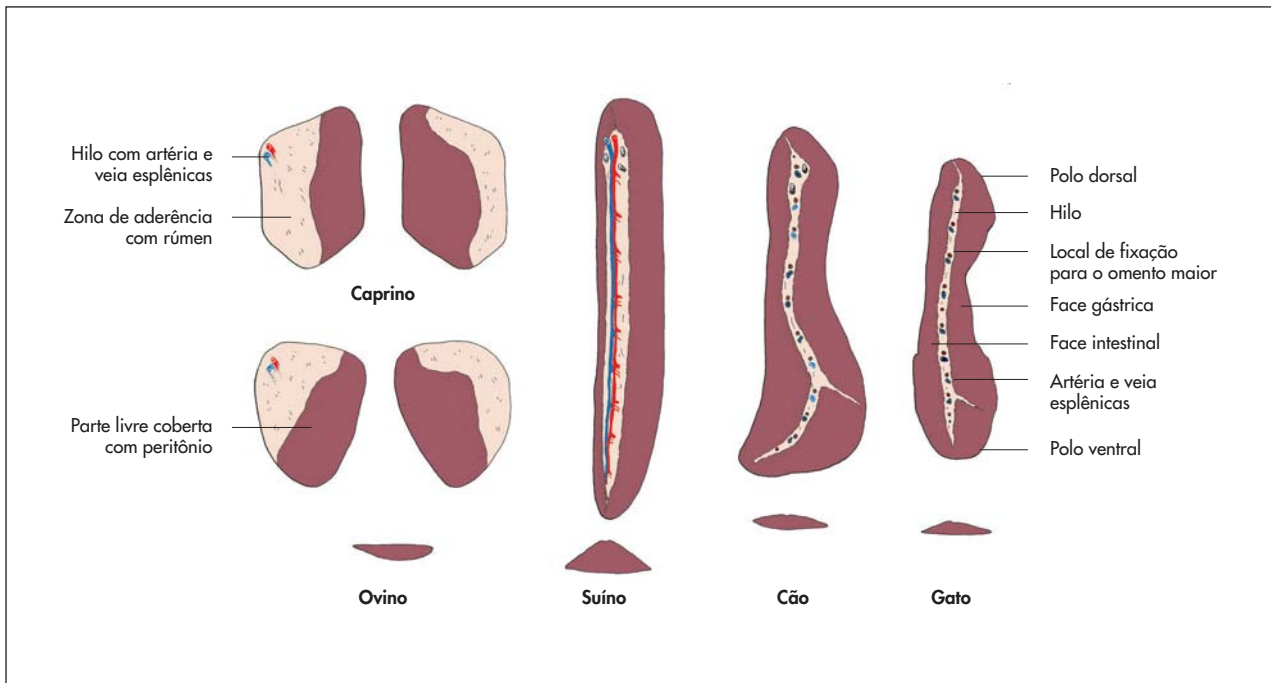


Figura 13-20 Baço de pequenos ruminantes, do suíno, do cão e do gato (representação esquemática, vista medial e secção transversal).

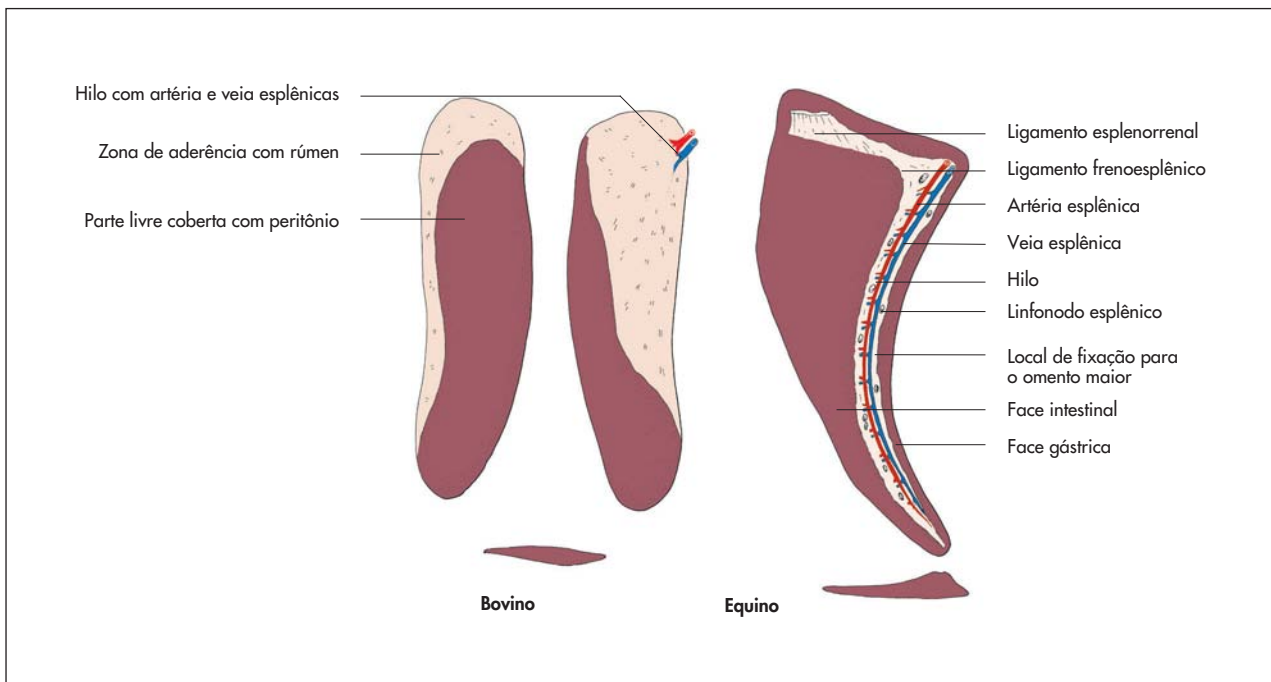


Figura 13-21 Baço do bovino (representação esquemática, vistas medial e lateral e secção transversal) e do equino (representação esquemática, vista medial e secção transversal).



Figura 13-22 Baço de um bovino (extremidade proximal, secção transversal); cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

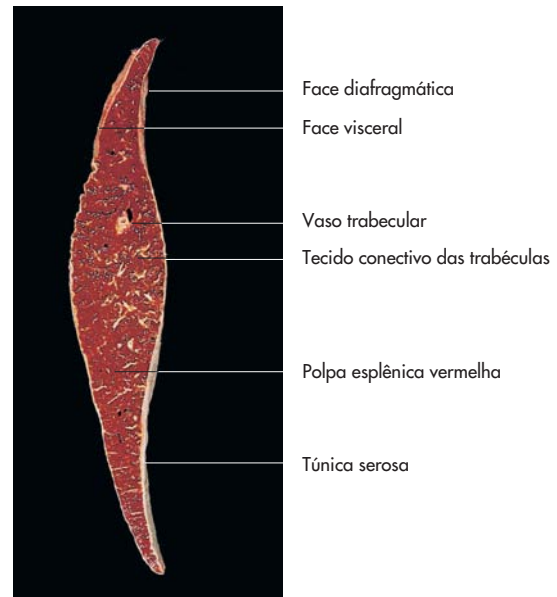


Figura 13-23 Baço de um bovino (extremidade distal, secção transversal); cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

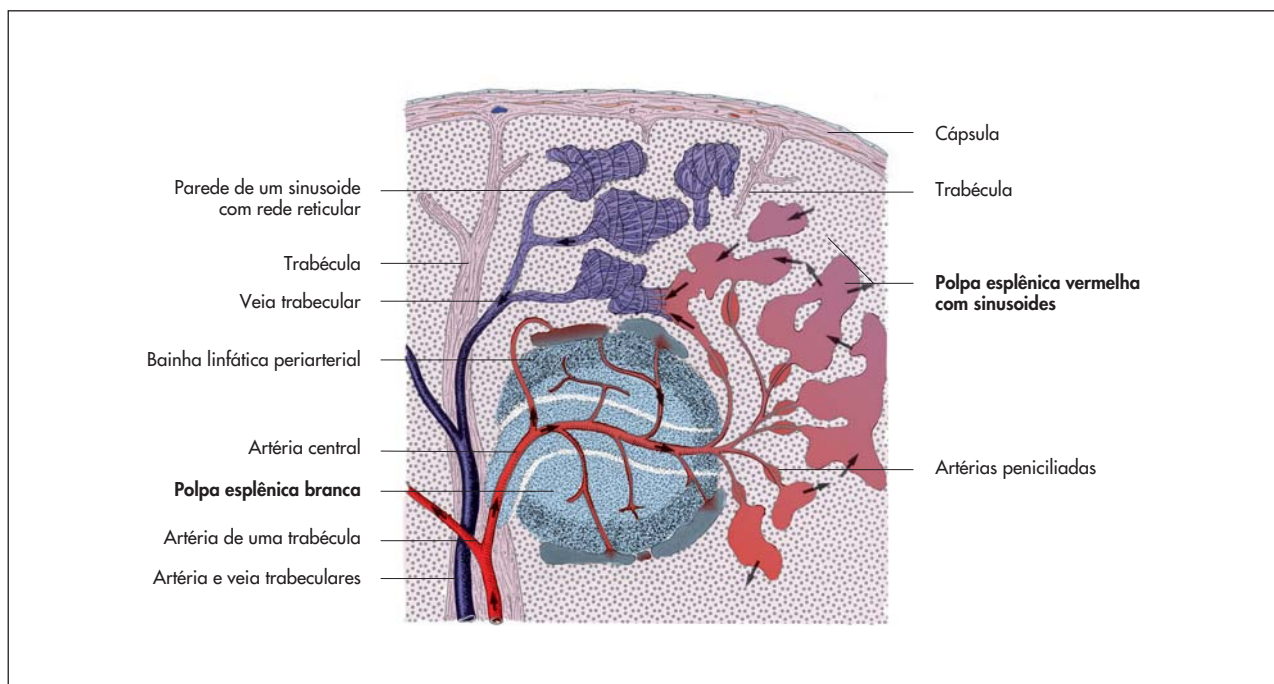


Figura 13-24 Microvascularização do baço (representação esquemática).

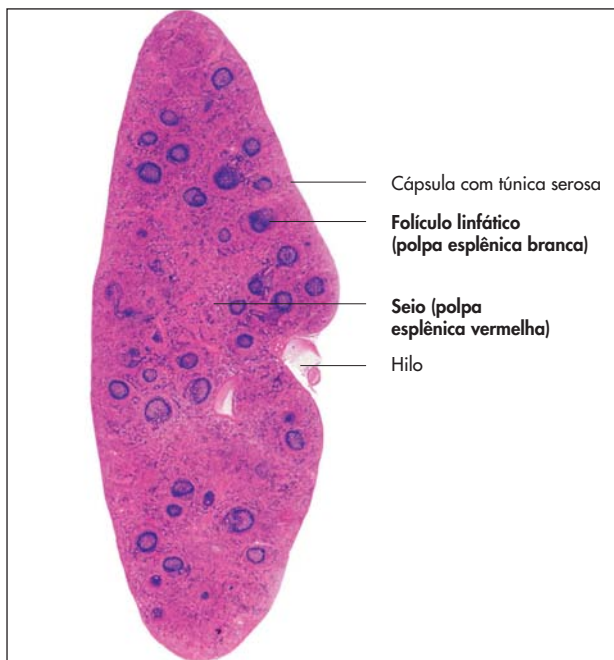


Figura 13-25 Corte histológico do baço de um gato.

Baço (lien, splen)

O baço é um órgão de coloração pardo-avermelhada a cinzenta, dependendo da espécie, e se situa caudal ao diafragma dentro da parte cranial do abdome. Ele se situa inteiramente dentro do peritônio em todos os mamíferos domésticos, com exceção dos ruminantes, nos quais metade do baço se prolonga para a zona de fixação retroperitoneal entre o diafragma e o saco dorsal do rúmen.

O baço se fixa ao estômago por meio do **ligamento gastrosplênico**, o qual faz parte do omento. No equino, há um ligamento adicional entre o baço e o rim esquerdo, o **ligamento esplenorrenal** (ligamentum lienorenale), que cria espaço esplenorrenal, onde segmentos dos intestinos podem ficar presos, o que resulta em cólica.

A forma básica do baço varia entre os mamíferos domésticos (Figs. 13-18 e seguintes): no equino ele é **falciforme**; no suíno se assemelha a uma **língua**; nos carnívoros, a uma **bota**; nos pequenos ruminantes, a uma **folha**; e no bovino, a uma faixa larga (Figs. 13-22 e 13-23).

O baço apresenta duas faces: a face diafragmática e a face visceral, sendo que esta última é marcada pelo hilo em todos os mamíferos domésticos, com exceção dos ruminantes.

Vários baços acessórios podem estar presentes próximos ao hilo ou integrados ao omento maior e se originam de células primordiais dispersadas durante o desenvolvimento embrionário.

O baço é envolvido por uma **cápsula de tecido mole**, rica em fibras musculares lisas e que projeta trabéculas no órgão. O **parênquima** do baço compõe-se de **polpa esplênica vermelha e branca** (Figs. 13-24 e 13-25). A **polpa vermelha** é formada pelos seios venosos, os quais são revestidos com endotélio. A polpa branca, que responde por cerca de um quinto do volume do baço, é constituída por tecido linfóide folicular (uma descrição mais detalhada pode ser obtida em obras sobre histologia).

Vascularização, drenagem linfática e inervação do baço

Os vasos sanguíneos do baço são a artéria esplênica (a. lienalis) e a artéria celiaca (a. coeliaca). A veia esplênica desemboca na veia porta. Os vasos sanguíneos atravessam o **hilo** e percorrem as **trabéculas**, ramificando-se repetidamente à medida que diminuem seu diâmetro. Eles finalmente deixam as trabéculas e são envolvidos por tecido linfóide, formando **artérias centrais** dentro da polpa branca. As artérias centrais penetram a polpa vermelha, onde se ramificam em cerca de 50 pequenas arteríolas retas que se abrem nos leitos **capilares**.

O lado venoso do caminho vascular através do baço se inicia nos **seios venosos** que se intercomunicam. A parede desses seios compõe-se de células endoteliais e reticulares com uma membrana basal incompleta. Esses seios se unem em veias na polpa vermelha, que finalmente se aglutinam para formar as **veias trabeculares** (uma descrição mais detalhada pode ser obtida em obras sobre histologia).

O baço recebe **fibras nervosas parassimpáticas e simpáticas** do plexo celiaco.

A **drenagem linfática** do baço drena para os linfonodos esplênicos localizados no hilo do órgão. Seus vasos eferentes se unem ao tronco celiaco para desembocar na cisterna do quilo.

Função

Várias funções são atribuídas ao baço: ele armazena e concentra eritrócitos e os libera quando necessário. Filtra o sangue e remove eritrócitos desgastados da circulação. Extrai ferro da hemoglobina e o libera novamente para reutilização. Produz linfócitos e monócitos e desempenha uma função importante na produção de anticorpos. Contudo, o baço não é essencial para sobrevivência, já que, em sua ausência, outros tecidos assumem a maioria de suas funções. Cães e gatos podem levar uma vida saudável após esplenectomia, mas animais criados para funções esportivas não recuperam seus níveis anteriores de desempenho.

Expressões clínicas relacionadas ao sistema imune e aos órgãos linfáticos: linfangite, linfadenite, linfangiografia, timectomia, timopatia, esplenite, esplenectomia, esplenomegalia.

Sistema Nervoso (Systema Nervosum)

H. E. König, I. Misek, Chr. Mülling, J. Seeger e H.-G. Liebich

14

O sistema nervoso é responsável pela interação de estímulo e resposta entre o ambiente e o organismo e pela regulação e coordenação de outros sistemas corporais. Ele atua em conjunto com os sistemas endócrino, imune e órgãos sensoriais, e também é controlado por eles. Uma alteração no ambiente propicia um estímulo que é reconhecido pelo órgão receptor adequado. O estímulo provocado causa uma reação de um órgão efector. Em organismos simples, a própria célula receptora está conectada diretamente à célula efectora. Em organismos mais complexos, os órgãos receptor e efector estão separados, mas conectados por neurônios, os quais transmitem a informação de uma célula para outra. Para uma descrição mais detalhada, veja “Introdução e Anatomia Geral”.

Embora o **sistema nervoso** na verdade forme um sistema único e integrado, por conveniência e propósitos descritivos, ele é dividido **em partes**. A divisão pode ser realizada com base topográfica, estabelecendo-se a distinção entre **sistema nervoso central** (systema nervosum centrale), que consiste em **encéfalo** (encephalon) e **medula espinal** (medulla spinalis), e **sistema nervoso periférico** (systema nervosum periphericum), composto de **nervos espinais** e **cranianos**. Uma divisão alternativa faz diferença entre o sistema somático que se refere à locomoção e

o **sistema autônomo** ou **visceral**, que se refere às funções relacionadas aos órgãos internos, como as frequências cardíaca e respiratória. Este último inclui os **sistemas nervosos simpático e parassimpático**.

Sistema nervoso central (systema nervosum centrale)

O sistema nervoso central compõe-se da **medula espinal** e do **encéfalo**. A medula espinal percorre a coluna vertebral. O encéfalo acomoda-se na cavidade craniana e é envolvido por uma cápsula óssea. Ambos são envolvidos por várias camadas meníngeas, as quais delimitam um espaço preenchido com líquido. Portanto, o sistema nervoso central é protegido pelos ossos que o cercam e pelas propriedades amortecedoras do líquido cerebrospinal. Sem nenhuma divisão anatômica evidente, o encéfalo prossegue na forma de medula espinal entre o osso occipital e o atlas; o limite exato é traçado entre o último par de nervos cranianos e o primeiro par de nervos cervicais.

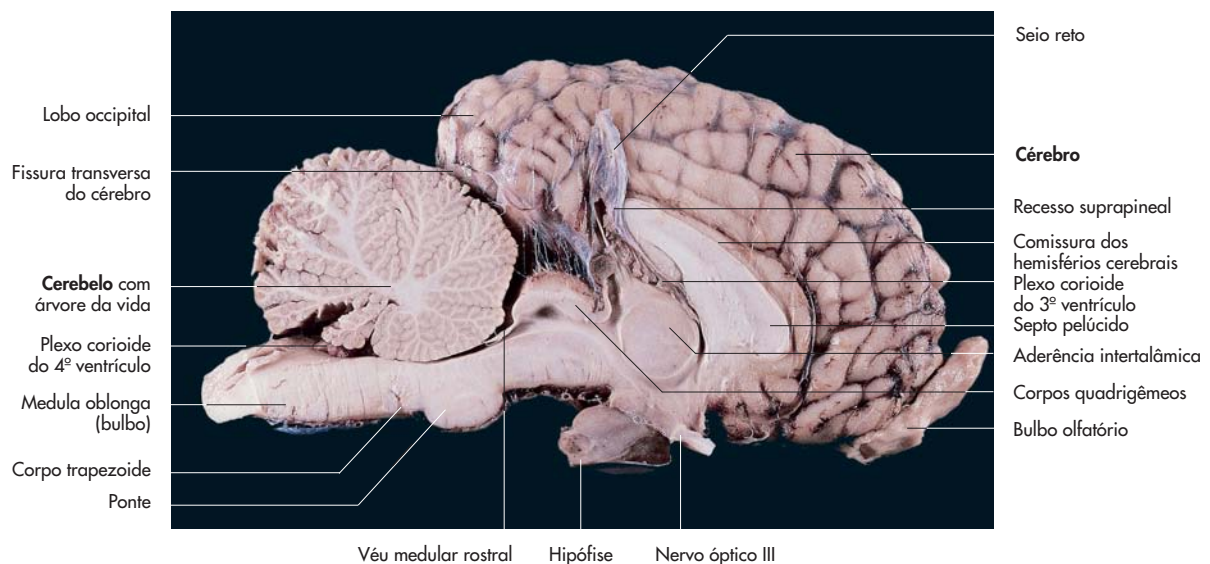


Figura 14-1 Encéfalo de um equino (secção mediana); cortesia da Prof^a. Dr^a. Sabine Breit, Viena.

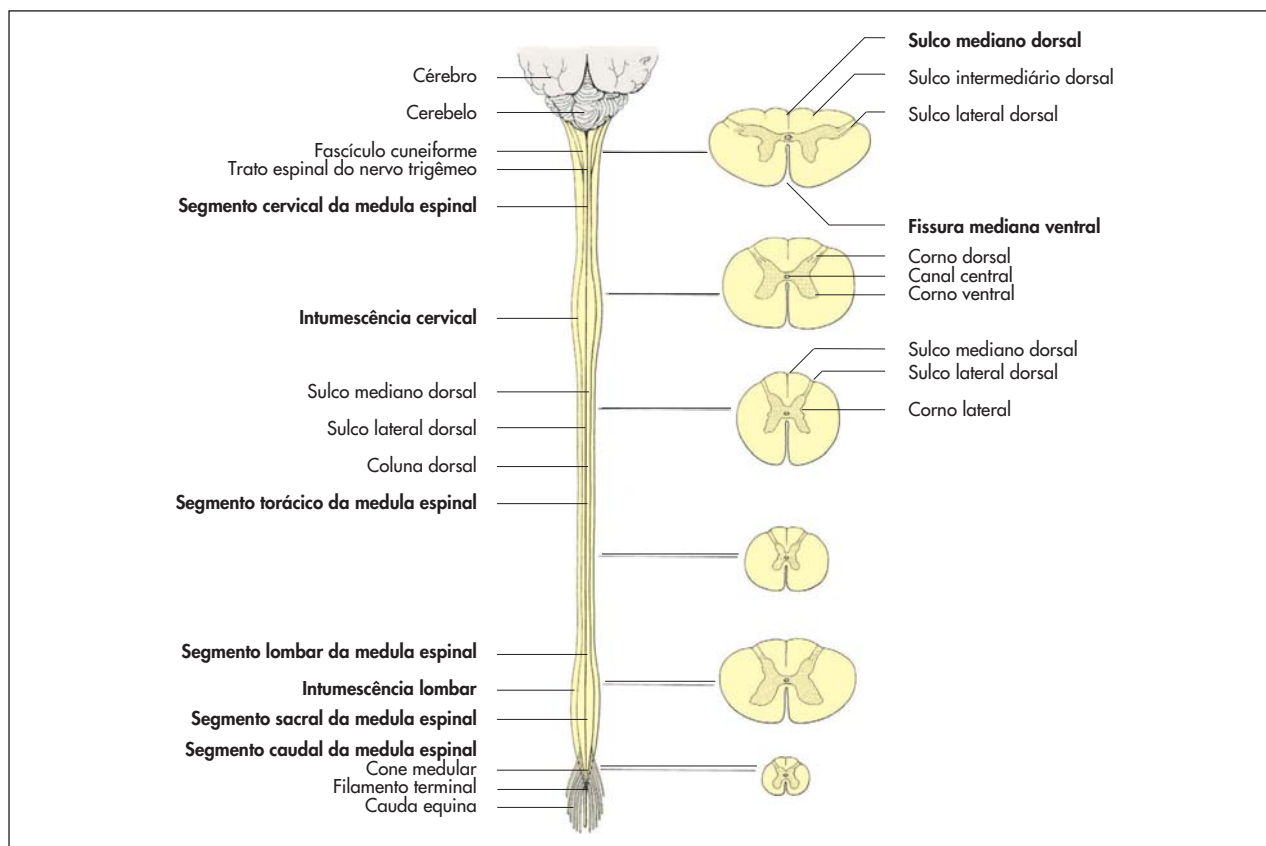


Figura 14-2 Medula espinal (representação esquemática, vista dorsal e seções transversais).

Medula espinal (medulla spinalis)

Forma e posição

A medula espinal é um **cilindro alongado** e **esbranquiçado** com um ligeiro achatamento dorsoventral. Ela apresenta determinadas variações em forma e diâmetro conforme o segmento: em dois locais, onde emergem os nervos para os membros, o diâmetro relativo da medula espinal aumenta. O **aumento** ou **intumescência cervical** (intumescentia cervicalis) envolve o segmento caudal da coluna cervical e a parte inicial da coluna torácica e faz com que surjam os nervos espinais que formam o **plexo braquial** que inerva o membro torácico. A **intumescência lombar** (intumescentia lumbalis) faz surgirem os nervos espinais, que inervam a cavidade pélvica e o membro pélvico. Caudalmente à intumescência lombar, a medula espinal se afunila em um **cone medular** (conus medullaris) alongado, o qual finalmente se reduz para formar o **filamento terminal** (filum terminale) (Figs. 14-2 e seguintes). Em correspondência às divisões da coluna vertebral, a medula espinal pode ser dividida em:

- Medula espinal cervical (pars cervicalis);
- Medula espinal torácica (pars thoracica);
- Medula espinal lombar (pars lumbalis);

- Medula espinal sacral (pars sacralis);
- Medula espinal caudal ou coccígea (pars coccygea).

A **medula espinal** é dividida em duas metades simétricas pelo **sulco dorsal** (sulcus medianus dorsalis) e pela **fissura mediana ventral** (fissura mediana ventralis).

Na face dorsolateral de cada lado, as fibras nervosas penetram a medula espinal, formando a **raiz dorsal** (radix dorsalis), enquanto na face ventrolateral, as fibras nervosas deixam a medula espinal e formam a **raiz ventral** (radix ventralis) (Fig. 14-5).

As fibras nervosas de cada raiz são unidas no **forame intervertebral**, onde as raízes dorsal e ventral se unem para formar o **nervo espinal** (n. spinalis). Embora a medula espinal não seja propriamente segmentada, ela pode ser dividida em **segmentos** com base nos nervos espinais. Cada par de nervos espinais é responsável pela inervação de um segmento corporal.

Um **gânglio espinal** localiza-se dentro de cada **raiz dorsal** e contém neurônios sensoriais, com exceção do primeiro nervo cervical, cujo gânglio inexistente ou é apenas rudimentar.

No **feto**, a medula espinal e a coluna vertebral possuem o mesmo comprimento, e cada nervo espinal deixa o canal vertebral através do forame intervertebral na altura de sua origem. Durante o desenvolvimento, no entanto, a extensão da coluna vertebral aumenta mais que a medula espinal, e a extremidade caudal da medula espinal é cranial à extremidade caudal da coluna vertebral. Ao invés de deixar o canal vertebral no local de



Figura 14-3 Coluna vertebral com a medula espinal de um cão (secção mediana, plastinada); cortesia do Prof. Dr. M.-S. Sora, Viena.

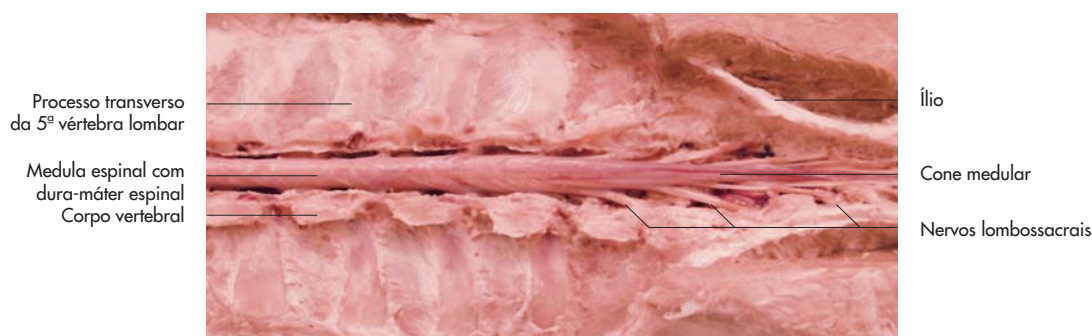


Figura 14-4 Cauda equina de um suíno (secção horizontal, vista dorsal); cortesia de R. Herbener e D. Friedrich, Munique.

sua origem, os nervos espinais precisam passar caudalmente pelo canal vertebral até que possam deixá-lo através de seus forames intervertebrais apropriados. **Raízes espinais sacrais e caudais** prolongam-se caudalmente além do cone medular para sair em seus respectivos forames intervertebrais. Coletivamente, essas raízes recebem a denominação **cauda equina** devido a seu formato, que lembra a cauda de um cavalo (Figs. 14-2 e 14-4).

Uma secção transversal da medula espinal exibe uma **massa central** de **substância cinzenta** (substantia grisea) perfurada no meio pelo **canal central** (canalis centralis). O canal central é a continuação caudal dos ventrículos do encéfalo e atravessa toda a medula espinal. Ele é revestido por **células ependimárias**, um subgrupo das células da glia, e é preenchido com **líquido cerebrospinal** (liquor cerebrospinalis).

A substância cinzenta é envolvida por **substância branca** (substantia alba). A medula espinal e as raízes espinais são envolvidas por camadas de tecido mole protetoras chamadas de **meninges**. Todos os segmentos da medula espinal são vascularizados por uma densa rede de capilares. A irrigação também ocorre no canal vertebral graças a grandes veias que permeiam o tecido mole rico em tecido adiposo não envolvido pelas meninges. As camadas de tecido mole e o líquido cerebrospinal oferecem proteção para a medula espinal contra as forças mecânicas às quais ela está submetida.

Estrutura

A medula espinal é uma estrutura **bilateralmente simétrica**, dividida por sulcos diferentes com profundidades diversas (Figs. 14-5 a 14-7). Dorsalmente há um **sulco mediano dorsal** (sulcus medianus dorsalis) na superfície e um **septo mediano dorsal** (septum medianum dorsale) que se prolonga desde o sulco até a medula espinal. Na face ventral, a medula espinal é marcada por uma **fissura mediana ventral** (fissura mediana ventralis) profunda.

Um sulco dorsolateral é visível de cada lado, onde as **raízes nervosas dorsais** (radices dorsales) penetram a medula espinal. Um sulco ventrolateral correspondente, onde as **raízes nervosas ventrais** (radices ventrales) deixam a medula espinal, se reduz a um sulco raso.

Substância cinzenta (substantia grisea)

A **substância cinzenta** é composta por corpos celulares e processos de neurônios e células da glia. Em uma secção transversal, a substância cinzenta assemelha-se a uma borboleta ou à **letra “H”** (Figs. 14-5 a 14-7). Esse formato característico se deve à aparência bidimensional das colunas dorsal, ventral e lateral da substância cinzenta na secção transversal, onde elas aparecem como **cornos dorsais** (cornu dorsale) e **cornos ventrais** (cornu ventrale). O corno dorsal e o corno ventral mais pronunciado são co-

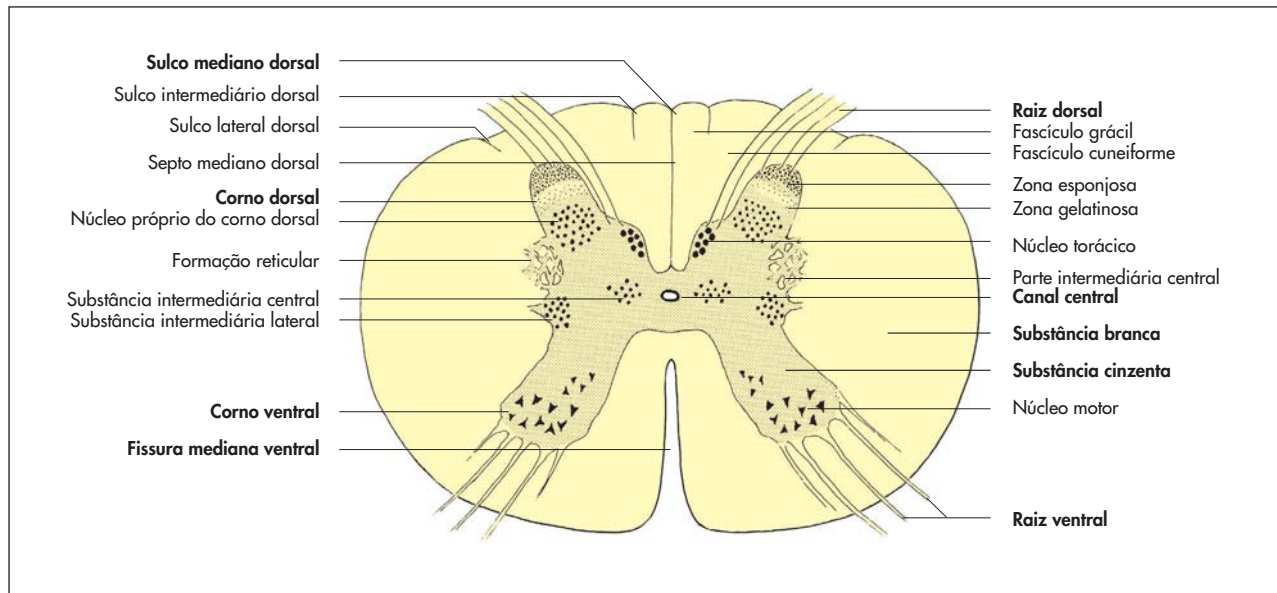


Figura 14-5 Medula espinal cervical (representação esquemática, secção transversal).

nectados pela substância intermediária lateral, a qual se prolonga para formar um corno lateral na região toracolombar. As colunas simétricas bilaterais de substância cinzenta são:

- **Coluna dorsal** (columna dorsalis), na forma do corno dorsal (cornu dorsale) em secções transversais;
- **Coluna lateral** (columna lateralis), na forma do corno lateral (cornu laterale) em secções transversais;
- **Coluna ventral** (columna ventralis), na forma do corno ventral (cornu ventrale) em secções transversais.

A **coluna dorsal** consiste principalmente de neurônios viscerais somáticos e aferentes, com tendência de agrupamento de seus corpos celulares. Aglomerados de corpos celulares com funções semelhantes são chamados de núcleos como, por exemplo, o núcleo próprio do corno dorsal. Esses núcleos podem se prolongar em toda a extensão da medula espinal ou podem estar restritos a determinados segmentos.

As **colunas laterais** da coluna toracolombar contêm os neurônios visceromotores. O núcleo intermediolateral (simpático) se situa na substância intermediária lateral e contém **neurônios simpáticos**, e o núcleo parassimpático (intermediomedial)

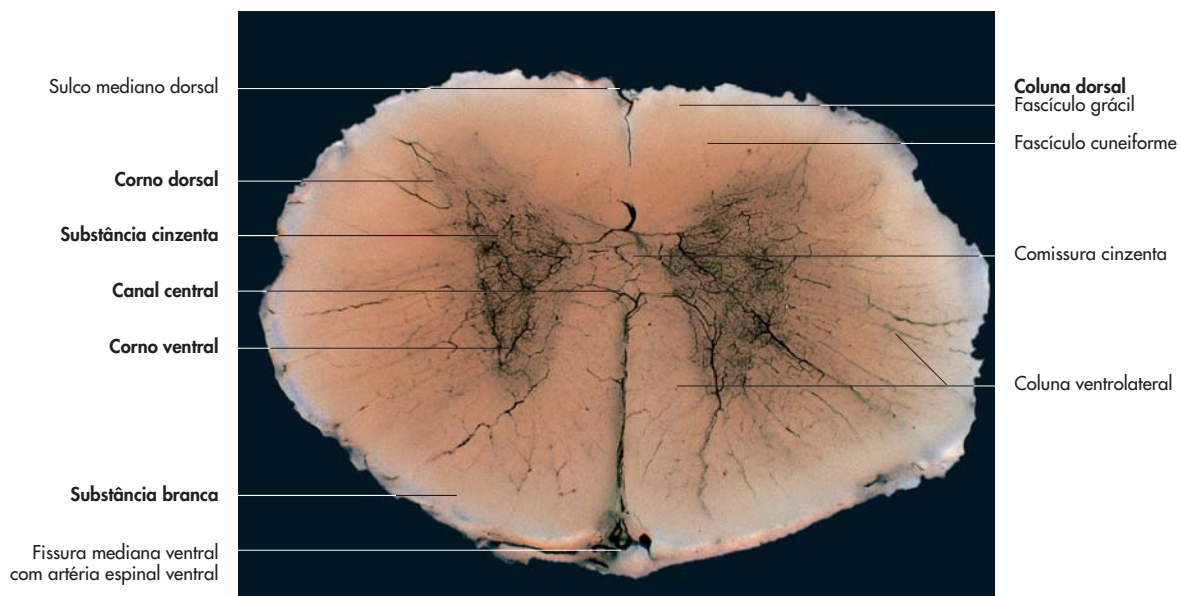


Figura 14-6 Medula espinal de um ovino após injeção dos vasos sanguíneos (secção transversal).

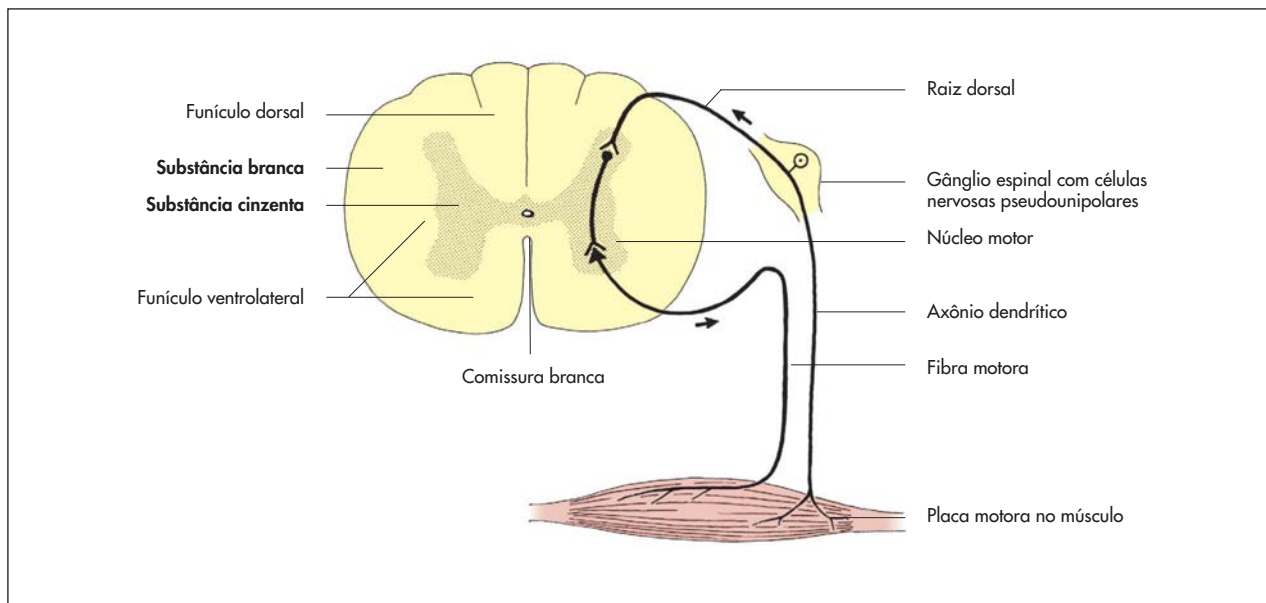


Figura 14-7 Ilustração de um arco reflexo espinal monossináptico (representação esquemática).

sacral se encontra na coluna lateral dos segmentos sacrais da coluna espinal e está intimamente relacionado à coluna ventral.

A **coluna ventral** é composta principalmente por **neurônios motores**. Os neurônios motores dos músculos esqueléticos relacionados estão agrupados em núcleos motores.

Os **neurônios da medula espinal** podem ser caracterizados como **interneurônios** ou **neurônios eferentes**. Interneurônios espinais se interpõem entre um estímulo específico e a resposta resultante da medula espinal. Os interneurônios podem ser ativados por estímulos sinápticos que se originam de neurônios aferentes, dos trajetos ou vias descendentes originários do encéfalo, de outros interneurônios ou dos ramos axonais dos neurônios eferentes. Neurônios eferentes espinais enviam axônios para a substância branca geralmente para formar vias ascendentes até o encéfalo. Eles são ativados por neurônios aferentes, os quais se excitam em resposta à estimulação das vísceras, dos músculos, das articulações ou da pele.

Os neurônios eferentes espinais enviam axônios por raízes ventrais para inervar músculos e glândulas. Eles podem ser classificados como somáticos ou autônomos (visceral).

Substância branca (substantia alba)

A substância branca se posiciona superficialmente na medula espinal, envolvendo a substância cinzenta (Figs. 14-5 a 14-7). Ela é composta principalmente por **fibras nervosas mielinizadas ascendentes e descendentes**. As bainhas de mielina são formadas por **oligodendrócitos**, que conferem a cor esbranquiçada à substância branca.

A substância branca de cada metade da medula espinal é dividida em **colunas** ou **funículos**, os quais são compostos por fascículos (ou tratos) de fibras nervosas de origem, destino e função comuns. Eles são:

- Funículo dorsal (funiculus dorsalis);
- Funículo ventrolateral (funiculus ventrolateralis).

O **funículo dorsal** inclui toda a substância branca localizada entre o sulco mediano dorsal e a linha de origem das raízes dorsais dos nervos espinais. O **funículo ventrolateral** se insere entre as raízes espinais dorsal e ventral e prossegue até a fissura mediana ventral (Fig. 14-6). A fissura ventral penetra na substância branca, deixando uma **comissura** (commissura alba) considerável que consiste em axônios mielinizados que cruzam de uma metade da medula espinal para a outra, ventralmente à substância cinzenta. O **funículo dorsal** consiste quase exclusivamente em **tratos espinais ascendentes** que transportam informações sobre sensações superficiais e profundas até o encéfalo. O **funículo ventrolateral** consiste tanto em **tratos nervosos sensoriais ascendentes** quanto em **tratos nervosos motores descendentes**.

As **fibras intersegmentares** que emergem e terminam na medula espinal são conhecidas coletivamente como o fascículo próprio da medula espinal (fasciculus proprius) e são encontradas na borda da substância cinzenta em todos os funículos.

Tratos ascendentes e descendentes não podem ser diferenciados anatômica nem histologicamente, mas são determinados mediante experimentação com reação de estímulo e resposta. Para propósitos clínicos, é importante saber que lesões no funículo dorsal irão resultar em **déficits sensoriais**, enquanto lesões no funículo ventrolateral podem resultar em **déficits sensoriais e motores** bem como em paralisia de determinados músculos, como o observado, por exemplo, em animais com prolapso de disco. Devido à natureza segmentar da medula espinal, o grau de sintomas clínicos pode fornecer informações quanto à localização da lesão na medula espinal.

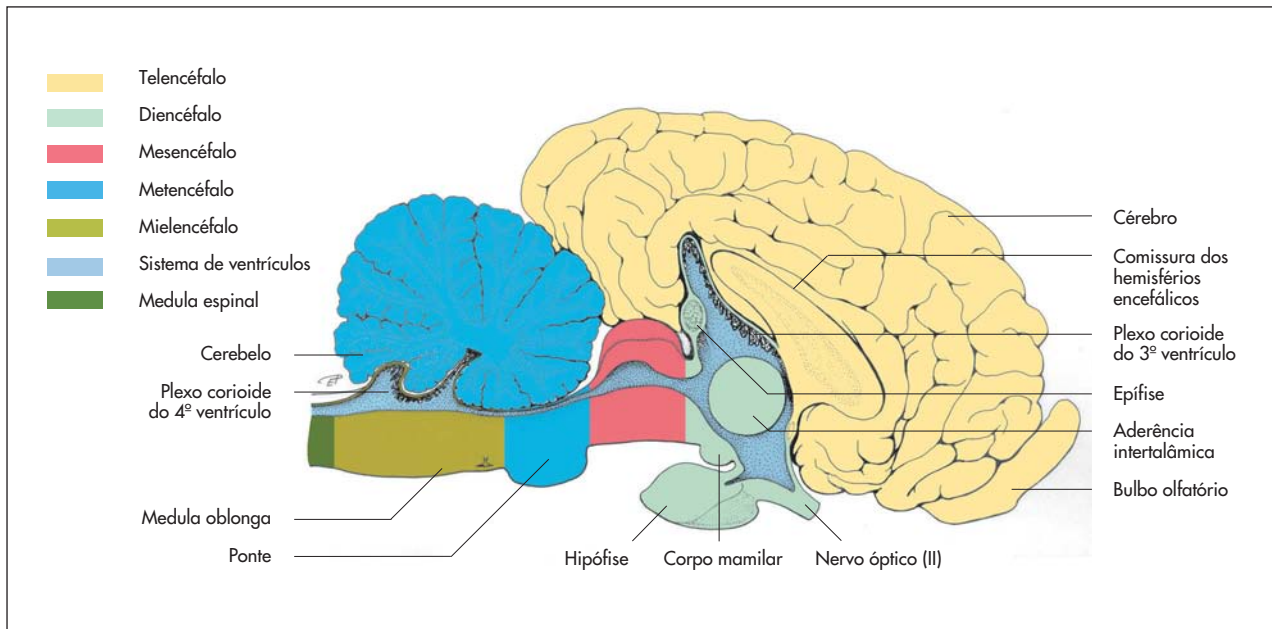


Figura 14-8 Encéfalo do equino (representação esquemática, seção mediana).

Arcos reflexos da medula espinal

Reflexo é uma reação inconsciente, relativamente consistente a um estímulo específico. Um arco reflexo típico consiste na resposta de um órgão receptor para um **estímulo específico** (toque, som, etc.), um neurônio aferente que transporta o impulso iniciado para o sistema nervoso central, uma sinapse que, em sua versão mais simples, conecta o neurônio aferente com um neurônio eferente e transporta o impulso do centro para o órgão efector (músculo, glândulas, etc.) na periferia.

Há **três categorias típicas** de reflexos espinais que possuem importância clínica:

- Reflexo de estiramento;
- Reflexo de escape;
- Reflexo cutâneo do tronco.

O **reflexo de estiramento** pode ser demonstrado por uma pancada no tendão de um músculo, que o induz a um estiramento abrupto e uma contração imediata. Esse tipo de reflexo possui um componente monossináptico, sendo que os neurônios aferentes realizam a sinapse diretamente nos neurônios eferentes; portanto, esse é o reflexo mais rápido e relativamente resistente a fadiga.

O **reflexo de escape** é testado clinicamente ao se aplicar um estímulo nocivo a uma parte do membro e observar a retirada do membro inteiro. Trata-se de um reflexo multissináptico, o qual é iniciado pelas terminações nervosas livres na periferia. Elas penetram no fascículo dorsolateral, onde se prolongam por diversos segmentos e fazem sinapse com interneurônios e neurônios eferentes até finalmente estimular os neurônios aferentes de vários grupos musculares.

O **reflexo cutâneo do tronco** é obtido ao se picar a pele e observar um breve tremor, devido à contração do músculo cutâ-

neo do tronco. Trata-se de um reflexo intersegmentar, já que uma série de segmentos se interpõem entre o estímulo aferente e a resposta eferente.

Encéfalo (encephalon)

O encéfalo é o órgão de controle do corpo e responsável pela regulação, pela coordenação e pela integração do restante do sistema nervoso. Sua capacidade é traduzida por seus aspectos morfológicos. Com base em seu desenvolvimento ontogenético e filogenético da parte rostral do tubo neural, o encéfalo pode ser subdividido em cinco partes principais (Fig. 14-8):

- **Rombencéfalo** (rhombencephalon, **parte posterior**) com:
 - Mielencéfalo (myelencephalon), medula oblonga (bulbo);
 - Metencéfalo (metencephalon), ponte e cerebelo;
- **Mesencéfalo** (mesencephalon, **parte média**);
- **Prosencéfalo** (prosencephalon, **parte anterior**) com:
 - Diencefalo (diencephalon);
 - Telencéfalo (telencephalon).

Essas divisões serão usadas nas descrições a seguir do encéfalo. Contudo, algumas vezes uma divisão mais simples é usada com base na anatomia macroscópica. Macroscopicamente, o encéfalo pode ser dividido em:

- Cérebro (cerebrum);
- Cerebelo (cerebellum);

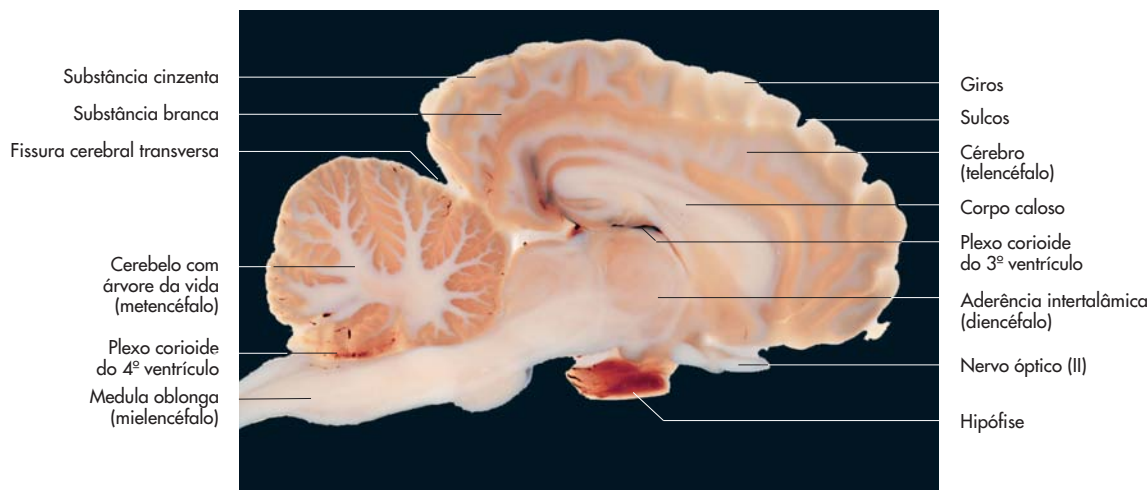


Figura 14-9 Seção paramediana do encéfalo de um equino (plastinado P 35); cortesia do Prof. Dr. M.-C. Sora, Viena.

- Tronco encefálico (truncus encephali) com:
 - Medula oblonga (medulla oblongata), bulbo;
 - Ponte (pons);
 - Mesencéfalo (mesencephalon).

O encéfalo é delimitado pela **cavidade do crânio**, a qual se divide em uma **cavidade rostral** maior para o cérebro e uma **cavidade caudal** menor para o cerebelo através do tentório do cerebelo (tentorium cerebelli). O encéfalo dos mamíferos domésticos é relativamente pequeno em comparação com o tamanho da cabeça. Ele se situa entre um plano transverso traçado através da borda caudal da órbita rostralmente e um plano transverso traçado na altura da orelha externa caudalmente. Nos mamíferos domésticos, o cerebelo se situa ventralmente à parte escamosa do osso occipital.

No bovino e no suíno, o teto do crânio é pneumatizado por partes do amplo seio frontal. Assim, o cérebro se localiza mais profundamente e distante das lâminas externas do crânio.

Em pequenos ruminantes, no gato e nos cães braquicéfalos, os hemisférios cerebrais se situam superficialmente nas partes frontal e parietal do crânio.

Rombencéfalo (rhombencephalon)

Mielencéfalo (myelencephalon)

O mielencéfalo (Figs. 14-8 e 14-9) compreende a **medula oblonga ou bulbo**, a qual envolve a parte caudal do 4º ventrículo do encéfalo e o véu medular caudal dorsalmente.

Medula oblonga (bulbo) (medulla oblongata)

A medula oblonga (Figs. 14-1, 14-8 e 14-9) é contínua com a medula espinal; a margem entre as duas é definida arbitrariamente como o plano transversal imediatamente rostral aos primeiros nervos cervicais. Ela se situa na fossa da medula oblonga, dorsal ao basi-occipital. Sua parte rostral é alargada como

resultado de um **acúmulo de núcleos**, e o canal central da medula espinal se abre no **4º ventrículo**. Consequentemente, a organização característica da substância cinzenta na medula espinal se perde, e as colunas são afastadas para o lado e divididas em núcleos singulares de **formato cilíndrico** ou esférico. Os núcleos sensoriais se posicionam mais distantes lateralmente, os **núcleos motores** mais próximos do meio e os **núcleos parassimpáticos vegetativos** entre eles. Os seguintes núcleos se situam dentro da medula oblonga (Fig. 14-50):

- Núcleos do VI e XII nervos cranianos;
- Núcleos parassimpáticos correspondentes;
- Parte caudal do grande núcleo do nervo trigêmeo.

Ela também compreende os núcleos do centro respiratório e circulatório, localizados próximos ao 4º ventrículo na **formação reticular**. A **face ventral da medula oblonga** é dividida em metades pela fissura mediana ventral contínua com a fissura da medula espinal e acompanhada de cada lado por cristas longitudinais, as **pirâmides** (Figs. 14-10 e 14-12). Cada pirâmide consiste em axônios mielinizados que se originam de corpos celulares de neurônios situados no córtex cerebral e se prolongam até a medula oblonga ou até a medula espinal. A maioria das fibras atravessa a linha média para formar a **decussação das pirâmides** (decussatio pyramidum) na junção espinomedular. A decussação das fibras piramidais e de outros tratos descendentes é o motivo pelo qual um lado do encéfalo controla o movimento voluntário no lado oposto do corpo.

Na extremidade rostral das pirâmides há uma faixa plana de fibras transversas, o **corpo trapezoide** (corpus trapezoidum), que pertence ontogeneticamente à ponte (Figs. 14-10, 14-12 e 14-18).

O **nervo abducente** (VI) (Figs. 14-12 e 14-18) surge caudalmente à ponte no ângulo lateral formado pela ponte e as pirâmides. O **nervo hipoglosso** (XII) (Figs. 14-12 e 14-18) emerge na extremidade caudal das pirâmides em sua face lateral. Os nervos **facial** (VII) (Figs. 14-10, 14-12 e 14-18) e **vestibulococlear** (VIII) (Figs. 14-10, 14-12 e 14-18) apa-

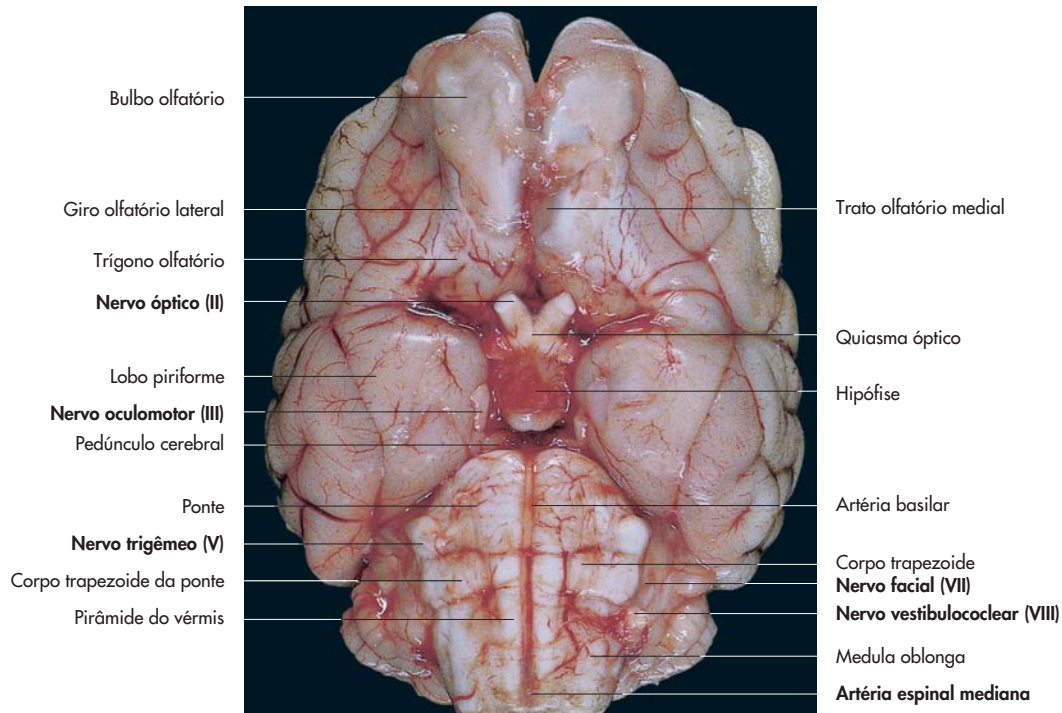


Figura 14-10 Encéfalo de um cão (vista ventral).

recem como continuações laterais do corpo trapezoide. Os nervos **glossofaríngeo** (IX), **vago** (X) e **acessório** (XI) (Figs. 14-12 e 14-17) emergem da face lateral da medula oblonga em sucessão.

O nervo **acessório** recebe uma raiz espinal adicional da medula espinal cervical. Essas fibras emergem da medula espinal cervical e passam cranialmente para se unirem às fibras do nervo acessório desde a medula oblonga (Figs. 14-12 e 14-18).

Dorsolateralmente às pirâmides na medula oblonga caudal, encontra-se a **eminência olivar** que marca o **núcleo olivar** (nucleus olivaris). O núcleo olivar exibe um perfil serpentino característico e desempenha uma função importante no controle das **funções motoras** do corpo.

Fibras ascendentes compõem o **lemnisco medial**, o qual também atravessa a medula oblonga para alcançar o cerebelo por meio dos pedúnculos cerebelares caudais.

Funções da medula oblonga

A medula oblonga coordena a **respiração** e a **circulação**, juntamente com os centros superiores do córtex. Além disso, os núcleos para vários reflexos para a proteção do olho (reflexo palpebral, secreção lacrimal), do trato respiratório superior (espirro e tosse), a **ingestão de alimentos** (amamentação, deglutição) se situam na medula oblonga. As fibras nervosas que se prolongam entre os diferentes núcleos formam a **base dos arcos reflexos centrais**. Lesões na medula oblonga resultam em déficit dos nervos craniais e podem causar morte em casos graves.

Metencéfalo (metencephalon)

O metencéfalo (Fig. 14-8) constitui a parte rostral do rombencéfalo e pode ser dividido nos seguintes segmentos:

- Ponte transversa (pons);
- Cerebelo (cerebellum);
- Tegmento do metencéfalo (tegmentum metencephali);
- Véu medular rostral (velum medullare rostrale).

Ponte (pons)

A ponte (Figs. 14-1, 14-8, 14-10, 14-12 e 14-18) consiste em uma **parte ventral** e outra **dorsal**, sendo que esta última recebe a denominação de **tegmento da ponte** (tegmentum pontis). A **parte ventral** possui fibras pontinas transversas que formam uma protuberância ventralmente. A face ventral da ponte possui demarcações rostrais e caudais bem-definidas.

O **nervo trigêmeo** (V) emerge na face lateral da ponte, e seu **núcleo motor** se localiza no interior da ponte (Figs. 14-10, 14-17 e 14-18). Vários outros núcleos se situam na ponte e são responsáveis pelo **controle das funções motoras** do corpo. De forma semelhante à medula oblonga, os núcleos e as fibras nervosas da formação reticular ocupam até metade da ponte em sua secção transversa. A ponte também possui uma grande quantidade de tratos nervosos ascendentes e descendentes, os quais se direcionam para o cerebelo na forma do pedúnculo cerebelar médio.

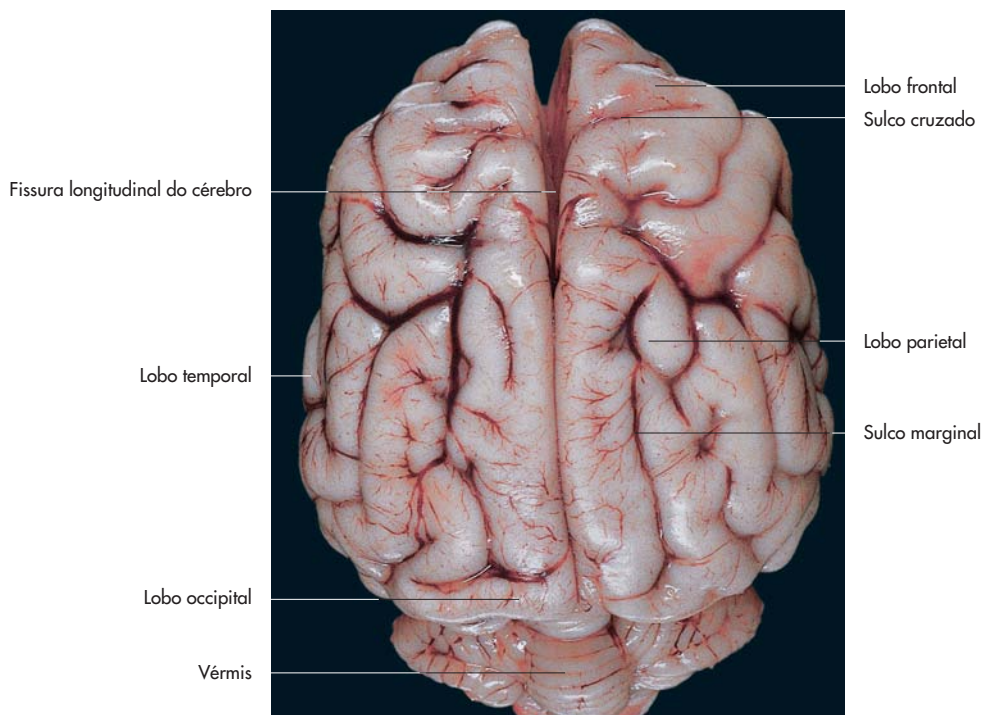


Figura 14-11 Encéfalo de um cão (vista dorsal).

Cerebelo (cerebellum)

O cerebelo (Figs. 14-1, 14-8, 14-9, 14-10, 14-13 e 14-19), a segunda maior parte do metencéfalo, localiza-se acima do 4º ventrículo. Sua aparência pode ser considerada globular, e sua superfície apresenta fissuras que dividem a substância cinzenta em **lobos** e **fissuras** menores que subdividem a massa em **lóbulos cada vez menores** e estes em unidades ainda menores conhecidas como **folhas cerebelares** (folia). No cerebelo, grande parte da substância cinzenta forma o **córtex** (cortex cerebelli) e envolve a **substância branca** ou **medula** (corpus medullare). A substância branca emerge dos **pedúnculos** e se irradia pelos vários lóbulos, assemelhando-se a uma árvore. Devido a essa aparência, refere-se a ela como a **árvore da vida** (arbor vitae). Substância cinzenta adicional forma vários núcleos, denominados núcleos basais, no interior da medula. O cerebelo pode ser subdividido em:

- Crista sagital mediana ou vérmis (vermis);
- Hemisférios laterais (hemispheria cerebelli).

Com base no desenvolvimento filogenético, o **vérmis** (Figs. 14-11, 14-13, 14-14, 14-15, 14-16 e 14-19) pode ser subdividido ainda no **lobo rostral** (arquicerebelo), no **lobo caudal** (neocerebelo) e no **lobo floculonodular** (paleocerebelo), situado caudoventralmente. O cerebelo está conectado ao tronco encefálico por **três pedúnculos** (Figs. 14-23 e 14-24) de cada lado. Rostralmente, está fixado ao **véu medular rostral** pelos **pedúnculos cerebelares rostrais** (Fig. 14-15). O **pedúnculo cerebelar caudal** conecta-se com o véu medular caudal e a medula oblon-

ga. Os pedúnculos **cerebelares médios** se prolongam ventrolateralmente até a ponte. As conexões do cerebelo a outras partes do encéfalo evidenciam suas funções. O pedúnculo caudal é composto principalmente por fibras aferentes com origem no interior dos núcleos vestibulares, do núcleo olivar e da formação reticular. O pedúnculo médio também compõe-se de fibras aferentes, as quais emergem dos núcleos pontinos. O pedúnculo rostral é amplamente formado por fibras eferentes enviadas em direção ao núcleo rubro do mesencéfalo, da formação reticular e do tálamo. Ele também inclui um componente aferente da medula espinal.

As **funções do cerebelo** se referem ao **equilíbrio** e à **coordenação dos músculos esqueléticos** com relação a postura e locomoção. O equilíbrio se situa no lobo floculonodular. O lobo caudal controla a **função motora**, o lobo rostral recebe as **informações proprioceptivas**. Déficits na função cerebelar resultam em ataxia cerebelar, aparente clinicamente como perda de equilíbrio e de coordenação.

Véus medulares (vela medullaria) e fossa romboide (fossa rhomboidea)

Os **véus medulares rostral e caudal** (velum medullare rostrale et caudale) são membranas medulares delgadas que se prolongam entre a fossa romboide e o cerebelo como uma tenda (Fig. 14-1). Juntamente com o cerebelo, eles formam o teto sobre o 4º ventrículo. A **tela corioide** do 4º ventrículo está intimamente relacionada ao véu medular caudal.

O assoalho do 4º ventrículo é formado pela **fossa romboide** (Fig. 14-17). A visualização macroscópica da fossa romboide requer a remoção do cerebelo e dos véus medulares. Sua parte

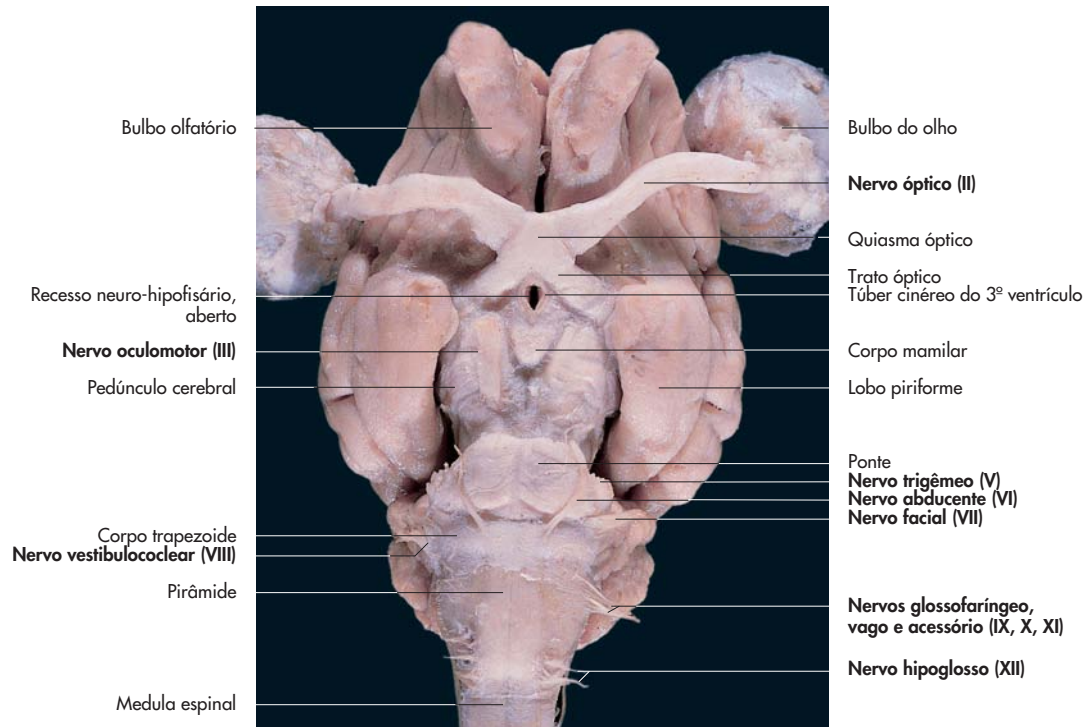


Figura 14-12 Encéfalo de um caprino (vista ventral); Schabel, 1984.

rostral pertence ao metencéfalo, sua parte caudal ao **mielencéfalo**. Ela possui um sulco mediano e um sulco limitante bilateral, marcando a transição de assoalho para parede. Rostralmente, o sulco limitante termina no locus cerúleo, o qual se posiciona sobre o núcleo motor do nervo trigêmeo.

As paredes da fossa romboide são marcadas por uma **eminência** bilateral (área acústica) formada pelos núcleos subjacentes do nervo vestibulococlear. Outra eminência é visível entre o sulco mediano e o sulco limitante (eminência medialis) marcando os **núcleos do IX, X e XII nervos cranianos** (Fig. 14-50). A terminação caudal do sulco mediano é denominada **óbex** (Figs. 14-14, 14-15, 14-17 e 14-23).

Mesencéfalo (mesencephalon)

O mesencéfalo (Figs. 14-8, 14-14, 14-16, 14-17 e 14-50) pode ser dividido em:

- Teto mesencefálico (tectum mesencephali), também denominado lâmina tectal (lamina tecti) ou corpos quadrigêmeos (lamina quadrigemina) dorsalmente;
- Tegmento mesencefálico (tegmentum mesencephali);
- Pedúnculos cerebrais (pedunculi cerebri) ventralmente.

O **mesencéfalo** contém o **aqueduto mesencefálico**, um canal que se prolonga entre o 4º e o 3º ventrículos (Fig. 14-16). Ele é coberto pela **lâmina tectal**, que consiste em protuberâncias pares caudais e rostrais, os colículos, que servem como centros de reflexo para a audição e a visão. Os **colículos rostrais** estão uni-

dos aos corpos geniculados laterais do diencefalo e são centros de redistribuição para as vias ópticas. Os **colículos caudais** estão unidos por uma comissura significativa e conectam-se com os corpos geniculados mediais. Eles são centros de redistribuição para as vias auditivas (Figs. 14-23 e 14-24).

O **tegmento** consiste no centro do mesencéfalo entre a lâmina tectal e os pedúnculos cerebrais (Figs. 14-17 e 14-25). Sua maior parte é composta pela **formação reticular** (Fig. 14-15). Ele contém os núcleos motor e parassimpático do **nervo oculomotor** (Fig. 14-50), os **núcleos trocleares** e o **núcleo rubro** (nucleus ruber).

Parte do núcleo trigêmeo também se projeta no tegmento (Fig. 14-25). A **substância negra** (substantia nigra) é uma lâmina proeminente sob o núcleo rubro que pode ser identificada em secções transversais devido à sua coloração mais escura.

Os **pedúnculos cerebrais** são visíveis na face ventral do encéfalo caudal ao trato óptico na base do encéfalo. Eles são delimitados lateralmente pelos lobos piriformes e caudalmente pela ponte (Fig. 14-12). Eles compreendem tratos de fibras descendentes do **telencéfalo**.

Os **pedúnculos cerebrais** situam-se de cada lado da fossa interpeduncular, a qual contém o **corpo mamilar**, o **infundíbulo hipofisário** e a **hipófise** (Figs. 14-8, 14-18, 14-20 e 14-24). O nervo oculomotor emerge na face ventromedial dos pedúnculos cerebrais. O **nervo troclear** deixa o mesencéfalo dorsalmente, imediatamente caudal à lâmina tectal.

As **funções do mesencéfalo** são determinadas pelos núcleos do **III e IV nervos cranianos** e pelos centros de reflexo para audição e visão. Ele desempenha um papel importante na coordenação do **funcionamento motor voluntário** controlado

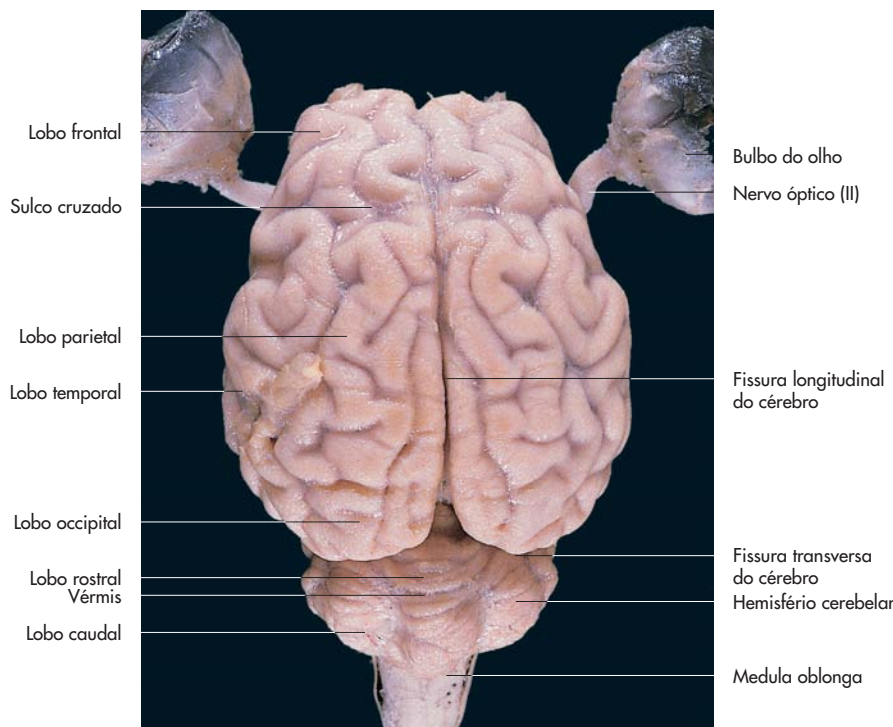


Figura 14-13 Encéfalo de um caprino (vista dorsal); Schabel, 1984.

pelos centros superiores. O núcleo rubro é importante para o **tônus muscular**, para a **postura do corpo** e para a **locomoção**. A substância negra é essencial para a fase inicial do movimento rápido.

Prosencéfalo (prosencephalon)

Diencefalo (diencephalon)

O diencefalo (Fig. 14-8) é visível apenas na face ventral do encéfalo, onde partes se pronunciam entre os pedúnculos cerebrais. Alguns livros consideram o diencefalo como a parte mais rostral do tronco encefálico. Ele pode ser dividido nas seguintes partes, em sequência dorsoventral:

- Epitálamo;
- Tálamo;
- Metatálamo;
- Hipotálamo.

O **epitálamo** compreende a **epífise** ou glândula pineal (glandula pinealis, epiphysis cerebri) (Figs. 14-23, 14-24 e 14-34) e a **habênula**, com seus tratos associados. A epífise é um pequeno corpo mediano que se projeta dorsalmente. Trata-se de uma **glândula endócrina** que secreta **melatonina** e outros compostos que afetam a atividade sexual.

A **habênula** compõe-se dos núcleos habenulares, os quais recebem fibras do telencéfalo e enviam fibras para o mesencéfalo. Ela é uma parte importante do **conduto olfatório**. As habênulas dos lados esquerdo e direito estão conectadas pela comissura habenular.

las dos lados esquerdo e direito estão conectadas pela comissura habenular.

O **tálamo** (Figs. 14-14, 14-15, 14-28, 14-32 e 14-33) é a maior parte do diencefalo e pode ser dividido em **tálamo dorsal** e **subtálamo**. O tálamo dorsal é composto por um grande número de núcleos, através dos quais é enviado o estímulo para o córtex cerebral, incluindo informações sensoriais de tratos aferentes a partir de **órgãos gustativos, ópticos, acústicos e vestibulares** (exceto olfativos) (Figs. 14-14 e 14-15).

O **subtálamo** é a continuação rostral do tegmento do mesencéfalo. Ele contém os núcleos subtalâmicos que atuam como estações de redistribuição na via **motora extrapiramidal**. O **tálamo esquerdo** e o **tálamo direito** estão conectados pela **aderência intertalâmica**, a qual é circundada pelo **3º ventrículo** (Figs. 14-1, 14-8, 14-9, 14-14, 14-15 e 14-16).

O **hipotálamo** (Fig. 14-22) forma o assoalho e a parede do **3º ventrículo**. Ele compõe-se do **quiasma óptico** rostralmente, do **corpo mamilar** (Figs. 14-8 e 14-12) caudalmente e do túber cinéreo do 3º ventrículo (**tuber cinereum**) entre eles. O túber cinéreo faz surgir o infundíbulo, o qual sustenta a **hipófise** (glândula pituitária) (Figs. 14-1, 14-9 e 14-10). A hipófise consiste em **neuro-hipófise**, **adeno-hipófise** e uma **parte intermediária**.

O **metatálamo** compreende os **corpos geniculados medial e lateral** (corpora geniculata), os quais já foram mencionados na descrição do mesencéfalo. As fibras do **trato óptico** (Figs. 14-12 e 14-18) terminam no núcleo geniculado lateral, o qual ocupa o corpo de mesmo nome. Ele envia fibras para as áreas ópticas do córtex. Os núcleos geniculados mediais recebem fibras acústicas e repassam informações acústicas para o córtex cerebral.

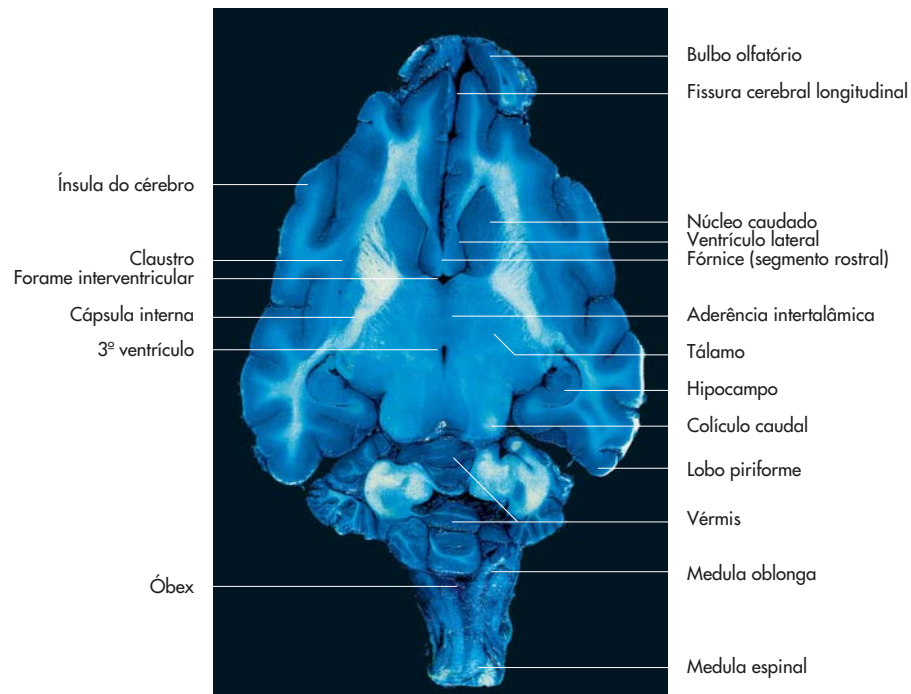


Figura 14-14 Secção horizontal do encéfalo de um cão na altura do forame interventricular (coloração azul).

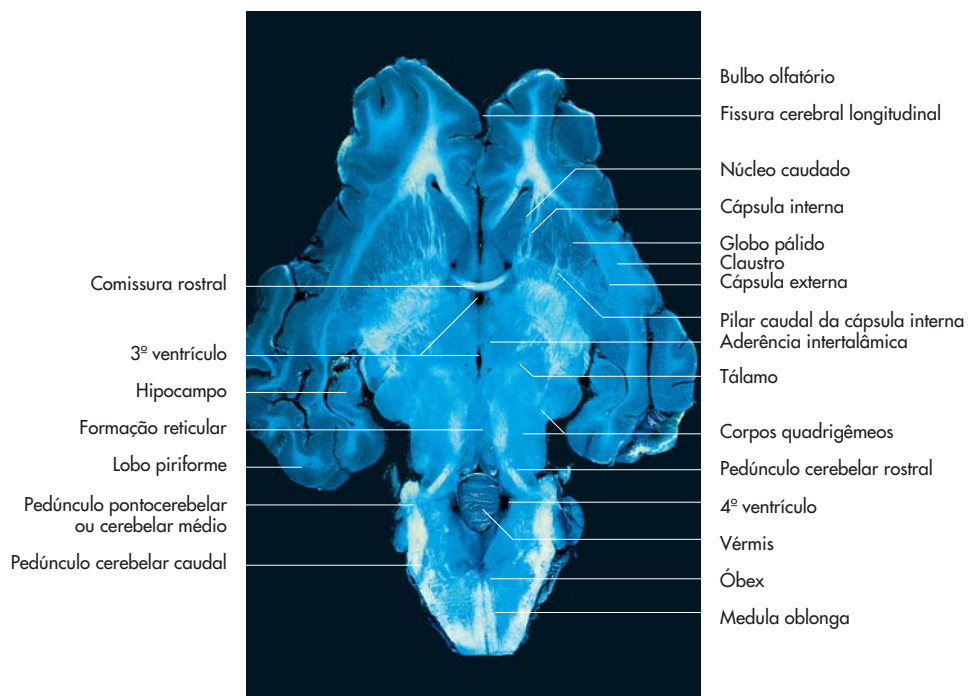


Figura 14-15 Secção horizontal do encéfalo de um cão na altura da comissura rostral (coloração azul).

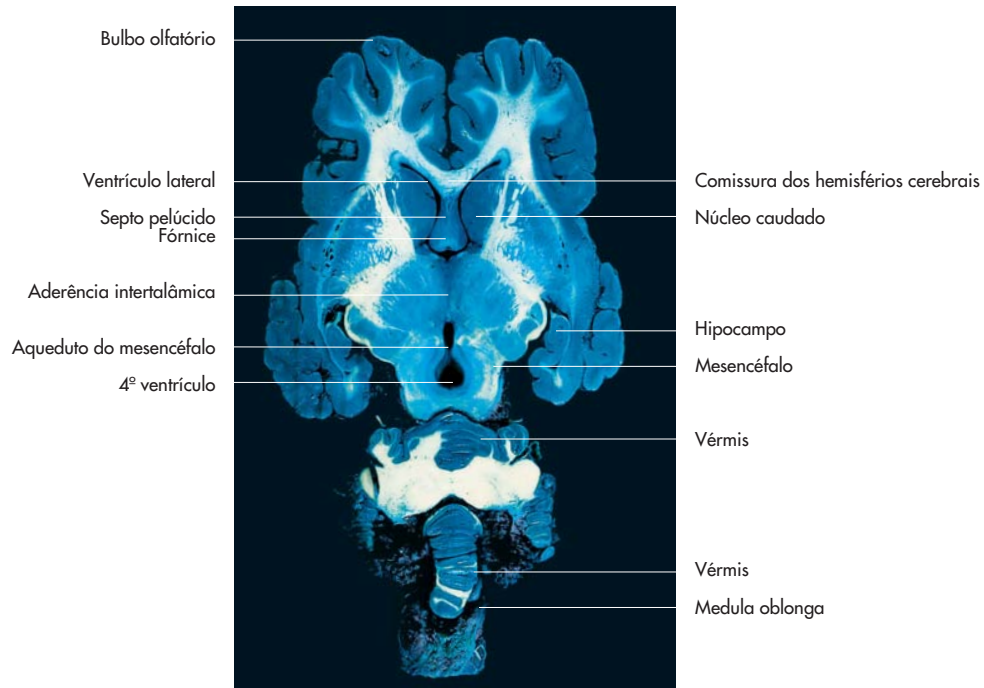


Figura 14-16 Secção horizontal do encéfalo de um equino na altura da aderência intertalâmica (coloração azul).

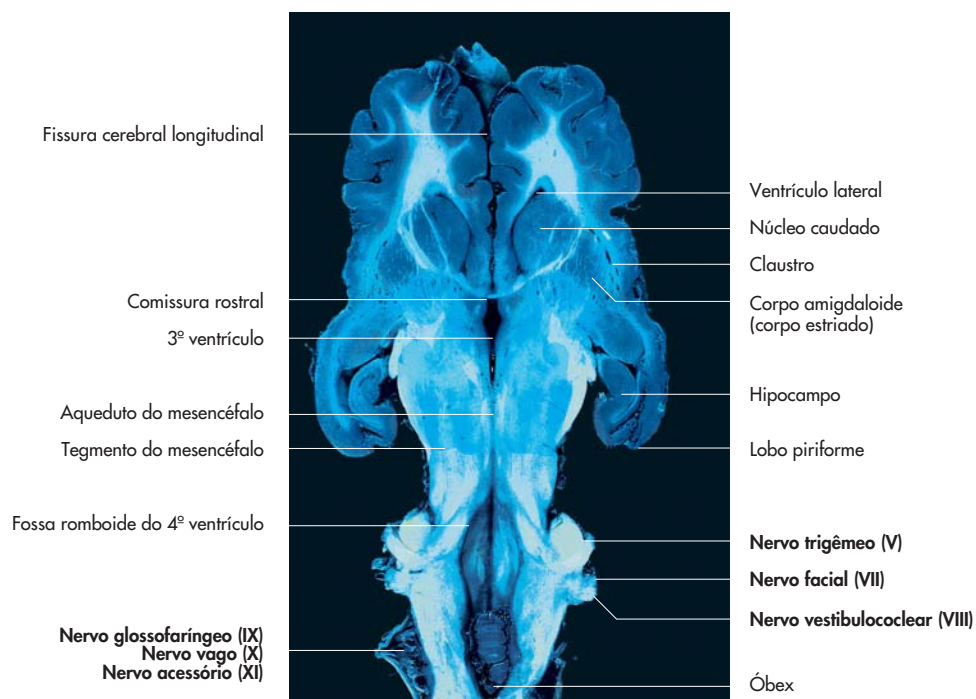


Figura 14-17 Secção horizontal do encéfalo de um equino na altura do aqueduto mesencefálico (coloração azul).

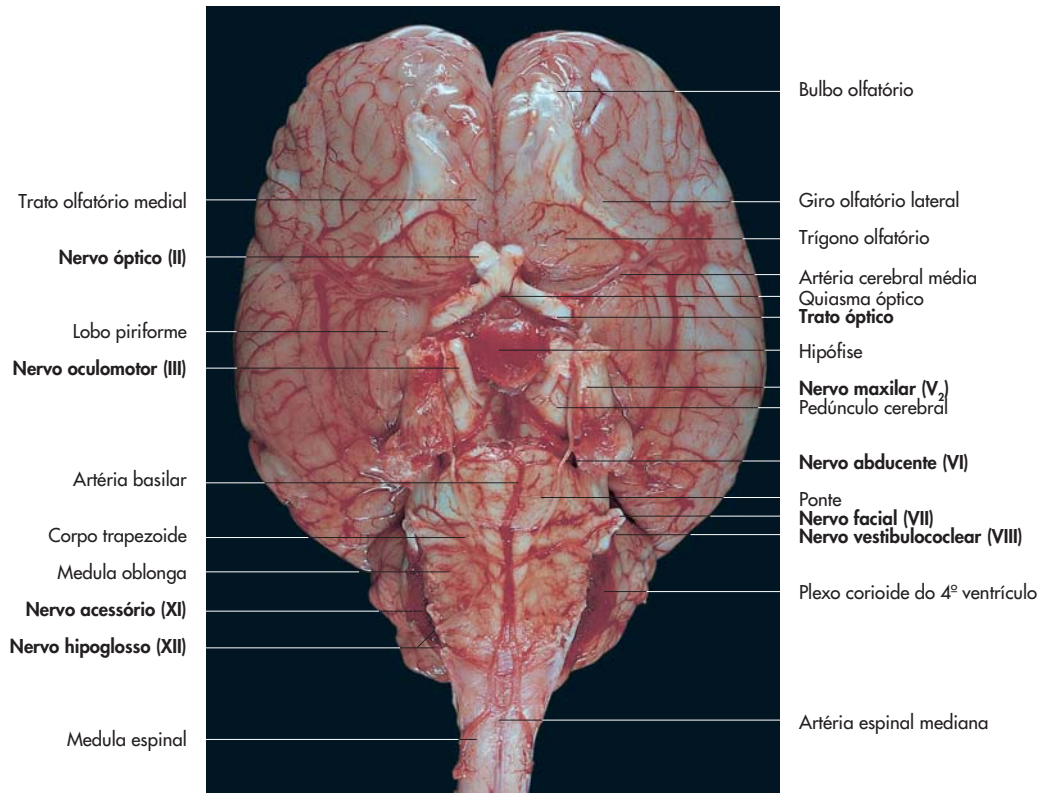


Figura 14-18 Encéfalo de um equino (vista ventral).

Funções do diencefalo

A **epífise** (**glândula pineal do epitálamo**) é uma glândula endócrina que regula a atividade sexual e suas alterações sazonais. Ela também está envolvida no ciclo de sono e vigília do metabolismo. Os tratos dos nervos aferentes de todos os órgãos sensoriais terminam no tálamo, que, por sua vez, canaliza os estímulos dos órgãos sensoriais (com exceção do sentido do olfato) para o cérebro.

O **hipotálamo** controla a **hipófise** (**glândula hipofisária**) e, portanto, o sistema endócrino. Seu papel é fundamental para o comportamento, incluindo a alimentação, e regula a temperatura do corpo e o sistema nervoso autônomo.

Telencéfalo (telencephalon)

O telencéfalo (Fig. 14-8) consiste em **hemisférios cerebrais pares**, separados pela fissura longitudinal cerebral. Eles estão conectados pela linha média por meio de fibras comissurais que formam o corpo caloso, a comissura rostral e as comissuras dorsal e ventral do hipocampo. A **face dos hemisférios** possui faixas proeminentes (**gyri cerebri**) denominadas **giros**, separadas por **sulcos** (**sulci cerebri**). Cada hemisfério é composto por **substância cinzenta** superficial, denominada **córtex cerebral** ou **pálio** (**pallium**), **substância branca** cerebral subjacente e acúmulos profundos de substância cinzenta, chamadas de modo geral de núcleos basais.

A presença alternada desses núcleos com fibras aferentes, eferentes, comissurais e de associação da substância branca na qual estão inseridas conferem à região uma aparência estriada quando seccionada. A expressão **corpo estriado** (**corpus striatum**) se aplica, portanto, a essa região.

O **córtex** ou **pálio** pode ser dividido em três segmentos, com base em sua história evolutiva:

- Paleopálio (**paleopallium**);
- Arquipálio (**archipallium**);
- Neopálio (**neopallium**).

A parte mais antiga do ponto de vista filogenético é o **paleopálio** e constitui a parte ventral de cada hemisfério. Ele está relacionado principalmente ao olfato. O **arquipálio**, segunda parte mais antiga, forma a parte medial de cada hemisfério e se prolonga da fissura longitudinal para dentro do hemisfério como o **hipocampo** (Figs. 14-20 a 14-23).

O **neopálio** é a parte mais recente e constitui a parte predominante do cérebro.

Atualmente supõe-se que o córtex se organize em **colunas verticais** que se prolongam verticalmente por todas as camadas corticais com um diâmetro de 200 a 300 μm . Cada coluna se relaciona a um grupo específico de células receptoras na periferia. Estímulos repetidos a células receptoras resultam na resposta à mesma célula cortical. O encéfalo humano compõe-se de cerca de 4 milhões dessas colunas, cada uma com 2.500 células ner-

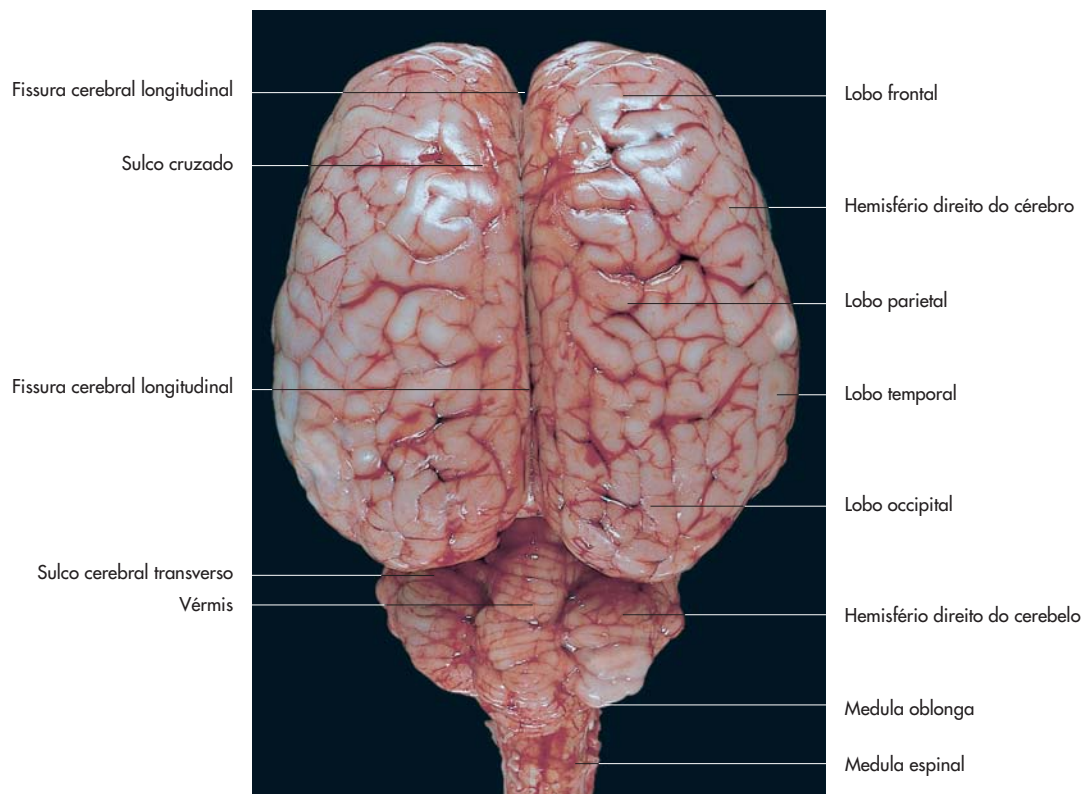


Figura 14-19 Encéfalo de um equino (vista dorsal).

vasas. Contudo, elas são unidades funcionais e não podem ser diferenciadas histologicamente.

Rinencéfalo (rhinencephalon)

O conduto olfatório se inicia com neurônios aferentes especiais na mucosa olfatória. Fascículos de axônios não mielinizados desses neurônios compõem os **nervos olfatórios** e atravessam a lâmina cribiforme até terminarem no **bulbo olfatório** (Figs. 14-20 e 14-21).

O **bulbo olfatório** (bulbus olfactorius) forma a parte mais rostral do rinencéfalo, localizado na **fossa do etmoide**. O rinencéfalo prossegue caudalmente com o **pedúnculo olfatório** (pedunculus olfactorius), o qual se projeta do bulbo olfatório para se bifurcar nos tratos olfatórios medial e lateral. Os tratos olfatórios delimitam uma **área triangular** (trigonum olfactorium) que, juntamente com a **substância perfurada rostral** (substantia perforata rostralis), constitui a área olfatória. A área perfurada rostral se situa caudal ao trigono olfatório e é perfurada por vários vasos sanguíneos.

O trato olfatório maior prossegue caudalmente na forma do **lobo piriforme** (lobus piriformis) e forma uma grande protuberância situada lateralmente ao hipotálamo (Figs. 14-17 e 14-21). Medialmente, esse lobo é contínuo com o hipocampo. Sob o lobo piriforme encontra-se o **corpo amigdalóide** (corpus amygdaloideum) (Figs. 14-21, 14-22 e 14-24), o qual é composto por vários núcleos.

Sistema límbico

A expressão “sistema límbico” se aplica a um conjunto de estruturas encefálicas envolvidas no **comportamento emocional**. Ele compõe-se de elementos corticais e subcorticais (Fig. 14-20). A **parte cortical** compreende estruturas telencefálicas interconectadas nas faces medial e basal dos hemisférios, a saber: o giro do cíngulo, o lobo piriforme e o hipocampo. A **parte subcortical** inclui componentes do diencefalo (habênula, hipotálamo, tálamo), mesencefalo (núcleos interpedunculares e tegmentais) e o corpo amigdalóide.

O sistema límbico recebe impulsos olfativos do lobo piriforme, o qual dá início à maioria das atividades motoras viscerais, mas também desencadeia comportamento emocional, como medo, agressão e prazer aparente. O sistema límbico influencia fortemente a sede, a fome e o comportamento sexual, e está intimamente relacionado à **formação reticular** (Fig. 14-15).

Neopálio e hemisférios cerebrais

O neopálio compõe a maior parte do telencefalo, formando a parte dorsolateral de cada hemisfério, e se interpõe entre o paleopálio ventral e o arquipálio medial. Nos mamíferos domésticos, sua superfície é marcada por **giros** (gyri cerebri) e **sulcos** (sulci cerebri) que podem ser usados como pontos de referência anatômica.

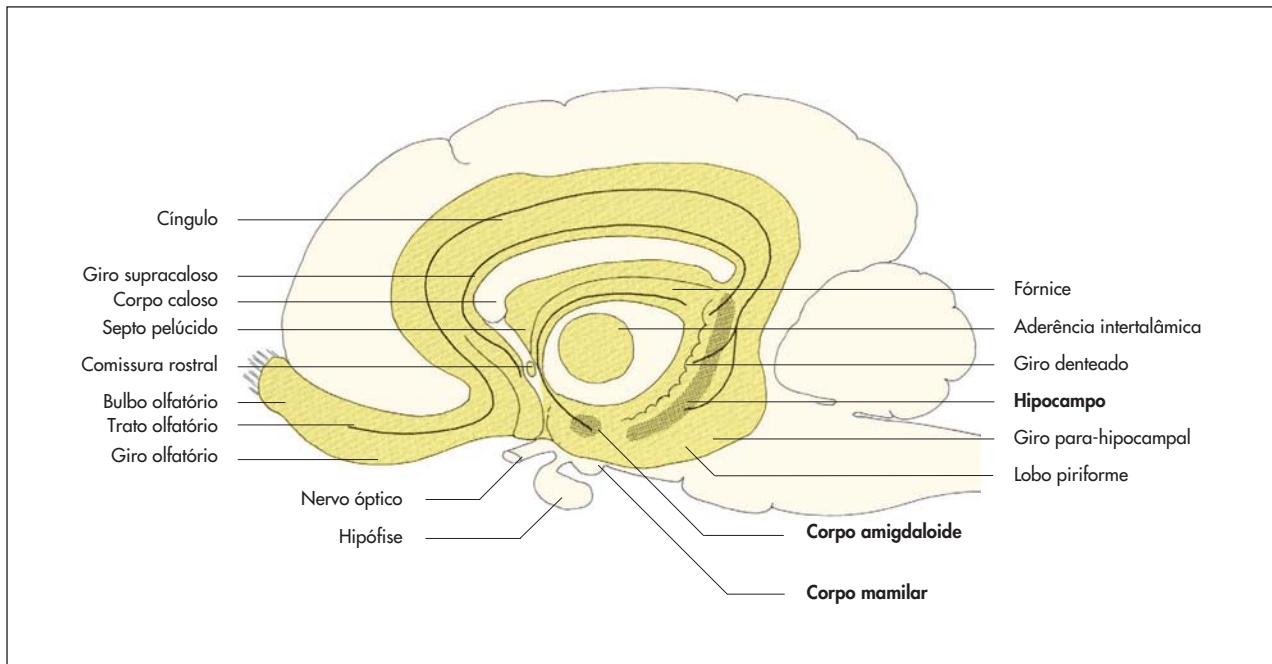


Figura 14-20 Sistema límbico (representação esquemática).

A **fissura cerebral longitudinal** profunda, a qual é acompanhada de cada lado pelos sulcos marginal e suprasilviano, separa os **hemisférios direito e esquerdo** (Figs. 14-13, 14-15, 14-17 e 14-19). O **sulco cruzado** se prolonga da fissura cerebral longitudinal percorrendo um trajeto transversal na face rostródorsal. O **sulco cerebral transverso** separa o cérebro do cerebelo. A **face lateral** de cada hemisfério é marcada pela fissura pseudossilviana, na qual a artéria cerebral média ascende. Nos sentidos rostral e caudal à fissura pseudossilviana, correm os sulcos ectossilvianos rostral e caudal. O sulco rinal divide o neopálio do rinencéfalo.

Na **face medial**, há o sulco esplênico, o qual divide o **neopálio do arquipálio**. Caudodorsalmente ao sulco esplênico, corre o sulco ectoesplênico. Próximo à comissura dos hemisférios cerebrais, há outro sulco (sulcus corporis callosi) e, rostral a ele, está o sulco do joelho.

Para facilitar a descrição, o neopálio pode ser dividido em lobos denominados conforme os ossos que o recobrem, e assim tem-se os **lobos frontal, parietal, temporal e occipital** (Fig. 14-19). Áreas motoras se localizam no lobo frontal, e dão origem aos tratos piramidais. No lobo parietal, encontram-se principalmente áreas sensoriais; já o lobo temporal inclui a área auditiva e o lobo occipital, a área visual.

Organização interna dos hemisférios

As aglomerações de substância cinzenta no interior da substância branca são conhecidas como **corpo estriado** (anteriormente denominado de gânglios da base) (Figs. 14-14 e seguintes e 14-22 e seguintes). O corpo estriado (corpus striatum) inclui as seguintes estruturas:

- Núcleo caudado (nucleus caudatus);
- Putame (putame);
- Claustro (claustrum);
- Corpo amigdalóide (corpus amygdaloideum).

O **núcleo caudado** se projeta na parte rostral no assoalho do **ventrículo lateral** (Figs. 14-22 e seguintes). Lateroventralmente ao núcleo caudado, está o **putame**, separado por fibras da **cápsula interna** (capsula interna). Adjacente à face lateral do putame, situa-se o **claustro**, uma faixa estreita de substância cinzenta (Fig. 14-24). Entre o putame e o claustro, passam as fibras da **cápsula externa** (capsula externa). Uma faixa fina de substância branca (capsula extrema) separa o claustro do córtex cerebral contíguo.

Não se compreende totalmente a função do claustro, mas se sabe que ele possui conexões com os sistemas visual e límbico.

Os outros núcleos se referem principalmente à postura e ao movimento voluntários. O corpo estriado é responsável pela produção da direção apropriada e pela magnitude do movimento através da inibição seletiva de expressão motora. A substância branca do cérebro consiste em fibras nervosas ascendentes e descendentes: as fibras de associação, projeção e comissurais.

As **fibras de projeção** entram ou saem dos hemisférios nos segmentos inferiores do sistema nervoso central. Essas fibras cruzam uma faixa de substância branca denominada **cápsula interna** (capsula interna) (Figs. 14-23 e 14-24). As fibras de associação conectam as regiões corticais dentro do mesmo hemisfério e variam em extensão das que conectam os giros adjacentes até as que percorrem distâncias maiores.

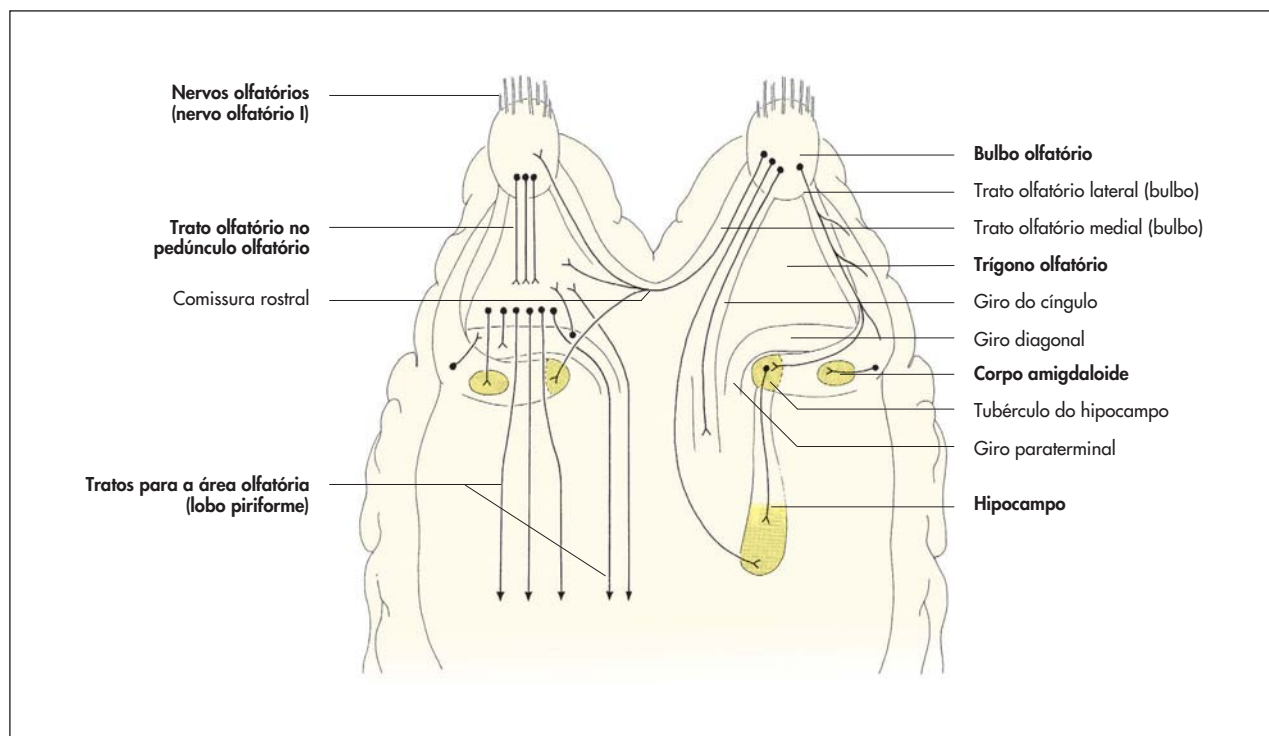


Figura 14-21 Vias olfatórias (representação esquemática).

As **fibras comissurais** conectam as regiões correspondentes dos dois hemisférios. A decussação de grande parte dessas fibras ocorre no **corpo caloso** (corpus callosum) (Figs. 14-9, 14-20 e 14-34). A comissura rostral conecta os dois lobos rinais e o corpo amigdalóide.

A **comissura do fórnice** (commissura fornix seu hippocampi) se posiciona ventralmente ao esplênio do corpo caloso. O **corpo caloso** permite que os dois hemisférios funcionem de forma coerente como um único centro cognitivo.

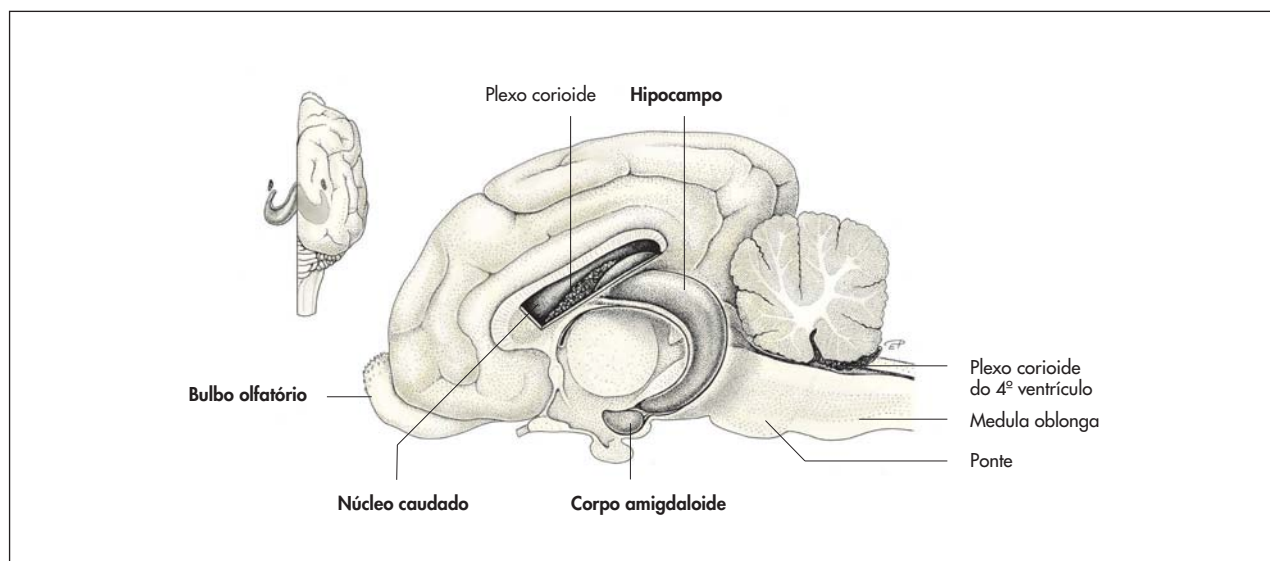


Figura 14-22 Organização interna do hipocampo e do corpo amigdalóide (representação esquemática).

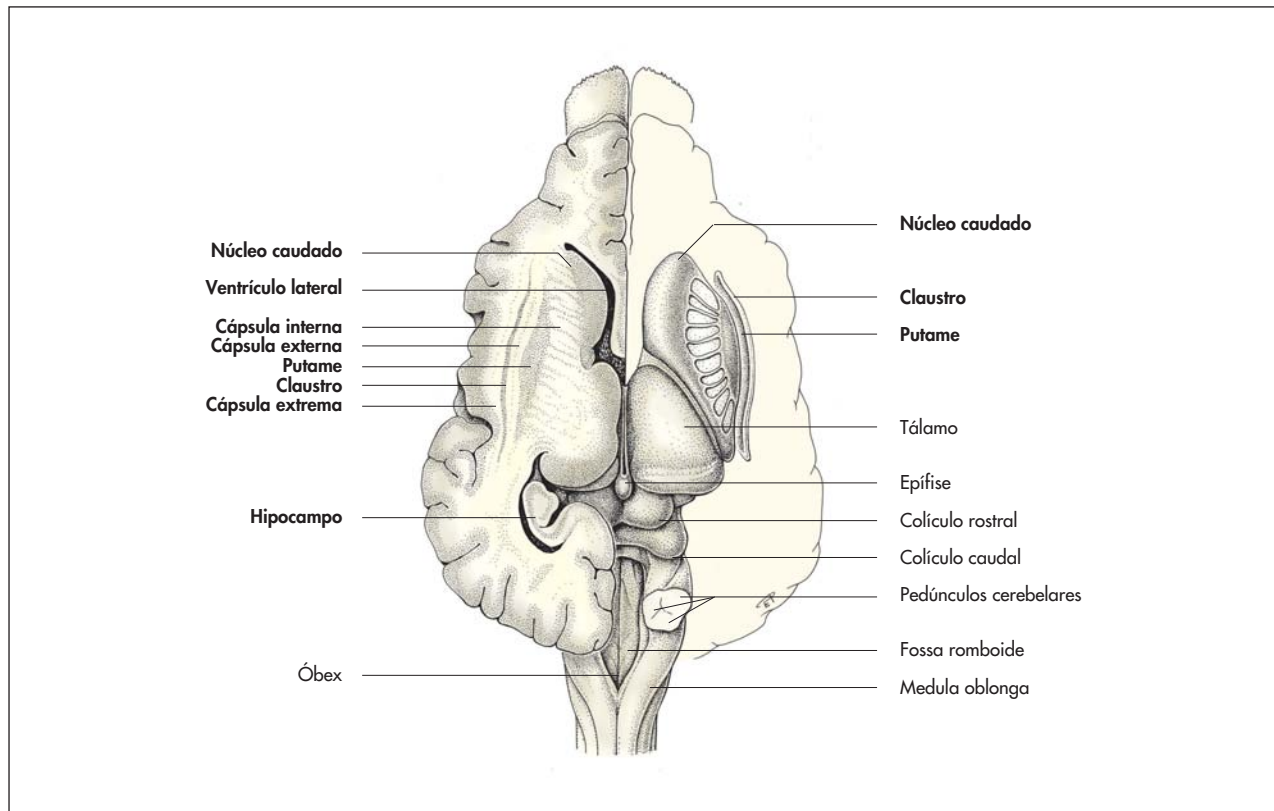


Figura 14-23 Corpo estriado (representação esquemática, esquerda = secção horizontal; direita = reconstrução tridimensional).

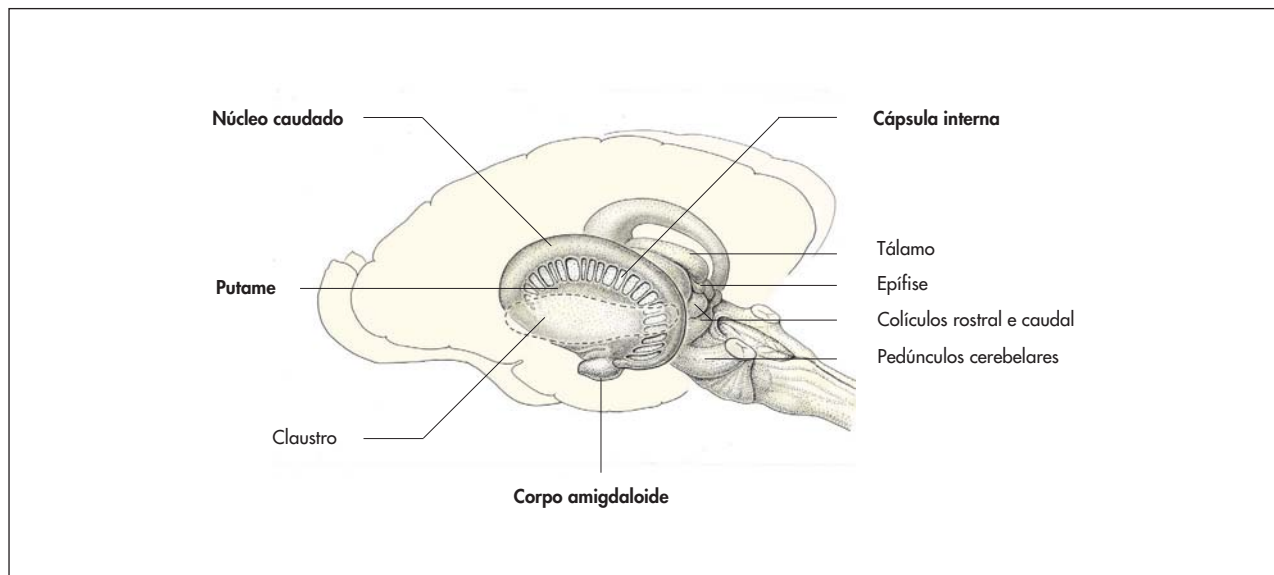


Figura 14-24 Organização interna do corpo estriado (representação esquemática).

Ao se dissecar o corpo caloso, observa-se que ele é composto de uma **região alongada** (truncus corpori callosi) que possui uma **extremidade caudal arredondada** (splenium) e uma **extremidade rostral** (genu corporis callosi). Uma membrana

delgada se prolonga ventralmente e entre o corpo caloso e o fórnice, o **septo pelúcido** (septum pellucidum), o qual separa os dois ventrículos laterais (Figs. 14-26 e 14-34).

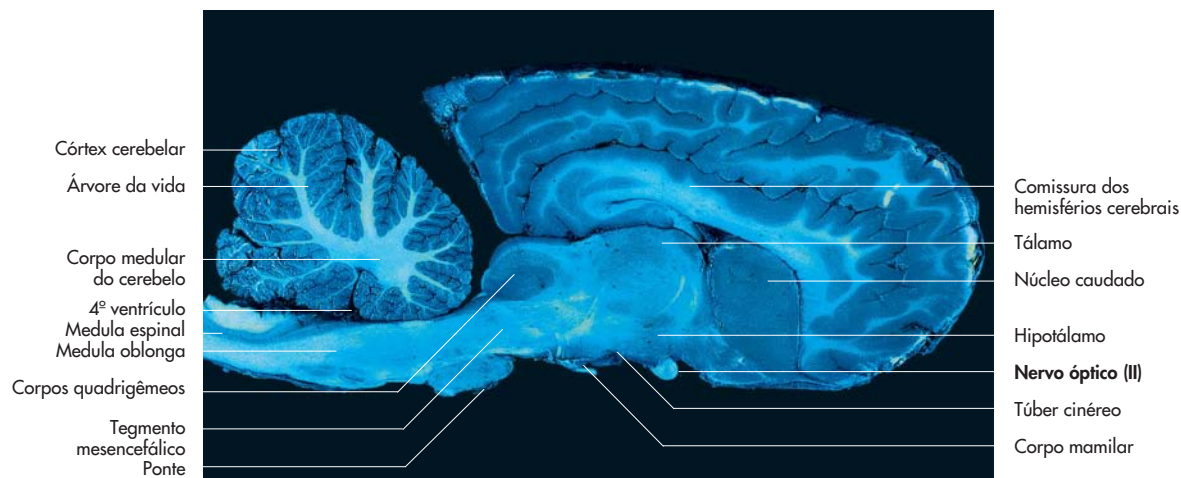


Figura 14-25 Seção paramediana do encéfalo de um equino (coloração azul).

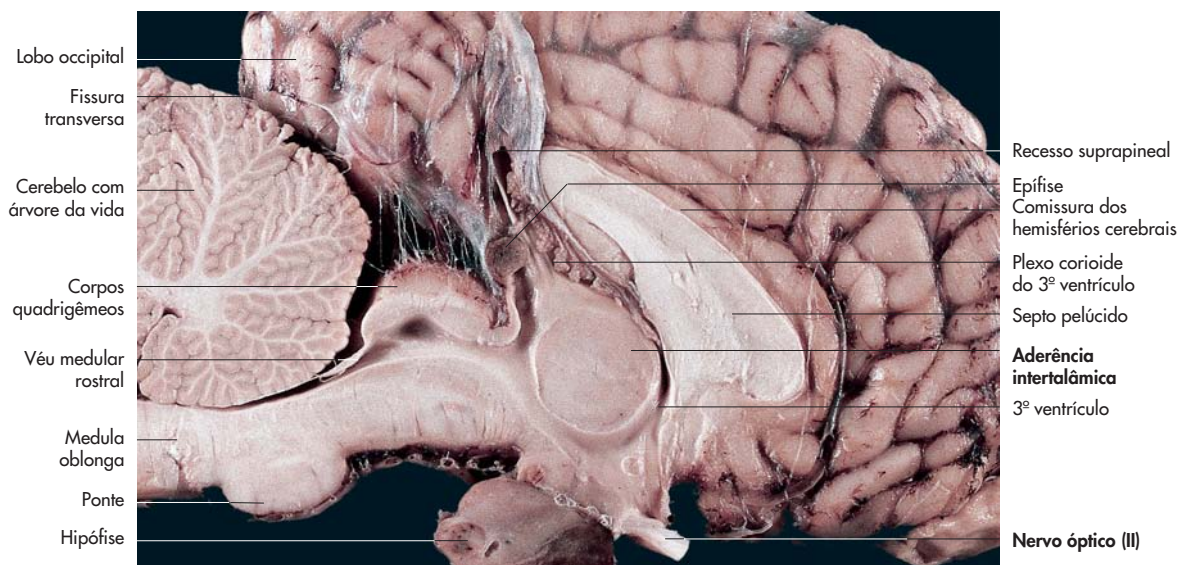


Figura 14-26 Encéfalo de um equino (seção mediana); cortesia da Profª. Drª. Sabine Breit, Viena.

Funções do telencéfalo

O **córtex cerebral** pode ser dividido em áreas conforme sua função, que, por sua vez, é determinada pelas conexões neuronais. A **área somestésica** recebe informações táteis e cinestésicas da pele. Ela se localiza na metade caudal do giro pós-cruzado e no giro suprasilviano rostral. Essa área pode ser subdividida em partes que recebem informações apenas da metade contralateral do corpo (área sensorica contralateralis) e partes que recebem informações das duas metades do corpo (área sensorica bilateralis). Estas últimas se localizam no giro ectossilviano. Adjacente ao córtex somestésico, encontra-se a área gustativa para a língua e a faringe.

A **área olfatória** se situa no rinencéfalo e foi descrita anteriormente neste capítulo. A **área visual** (área óptica) se prolonga sobre a face medial e parte da face dorsolateral do lobo

occipital. A **área auditiva** se situa predominantemente no giro silviano e é vizinha da **área vestibular**.

A **área motora** do córtex cerebral (área motora) se situa rostralmente à área somestésica, localizada na metade rostral do giro pós-cruzado, no giro coronal e na parte ventrolateral do giro pré-cruzado até o sulco pré-silviano. Da área motora emergem as fibras de projeção corticoespinal, corticonuclear e corticocorrecticular para o controle da postura e do movimento voluntários.

A área motora dos humanos contém as células piramidais gigantes de Betz, as quais formam os mais longos e espessos axônios que se prolongam desde o córtex até a medula espinal.

O **córtex de associação** possui conexões apenas dentro do córtex cerebral, e acredita-se que ele seja responsável pela **inteligência**. Ele recebe estímulos das áreas sensoriais que envolve, e seu funcionamento consiste em interpretar as informações fornecidas. O hipocampo, um giro do arquipálio voltado para dentro sob

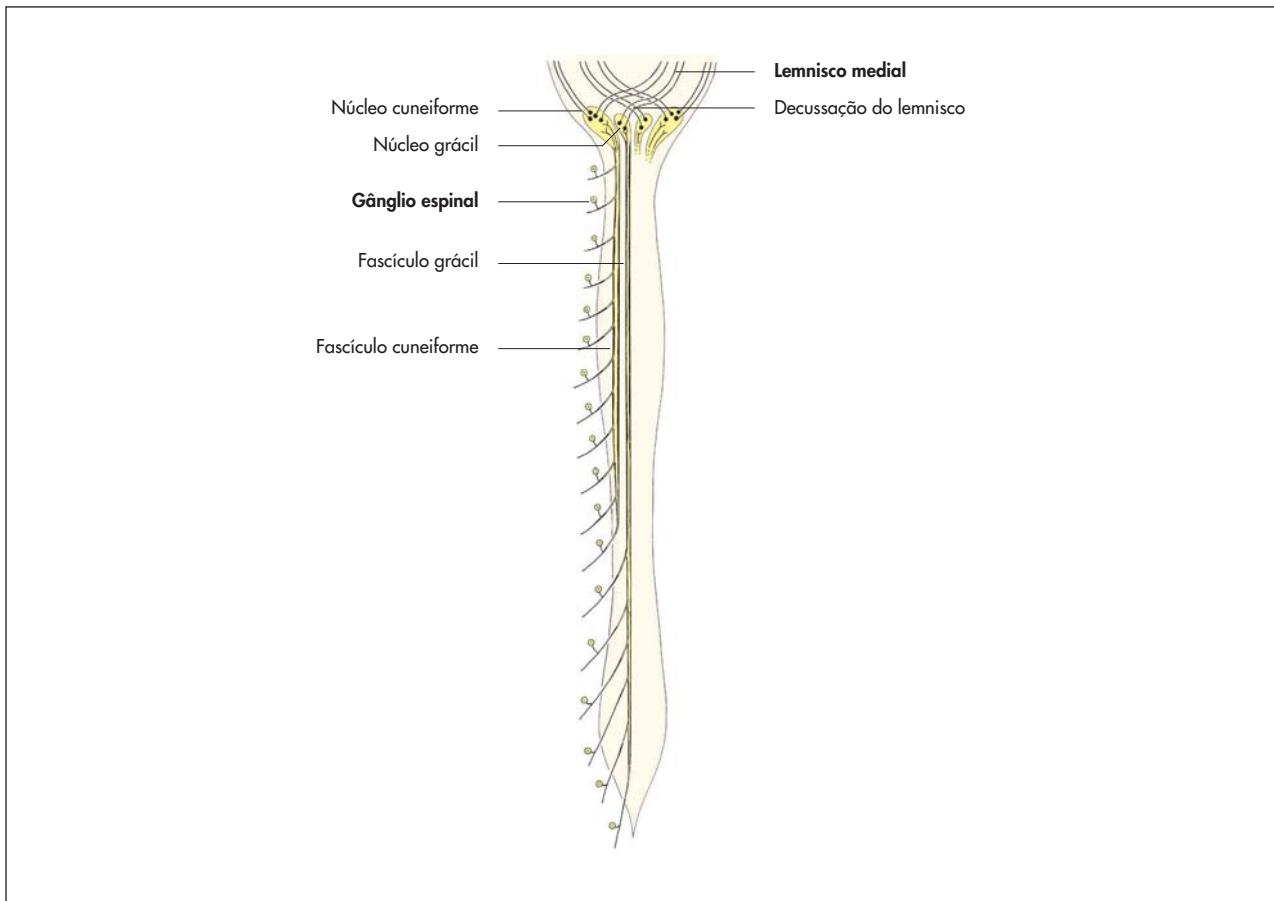


Figura 14-27 Vias ascendentes (representação esquemática).

o lobo piriforme, influencia a atividade endócrina, visceral e emocional por meio de suas conexões com o hipotálamo, com o septo pelúcido e com o giro do cíngulo. Nos humanos, ele desempenha um papel importante no processo de aprendizado e memória.

Vias do sistema nervoso central

As vias do sistema nervoso central não podem ser visualizadas anatomicamente, e sim consistem em **unidades funcionais** compostas de axônios ascendentes ou descendentes que percorrem o mesmo trajeto e conduzem informações de um local para o outro. Sua função e sua posição são determinadas pela avaliação dos resultados de lesões induzidas experimentalmente a determinadas partes do sistema nervoso central. A seção seguinte irá tratar apenas das vias fundamentais, de estrutura relativamente discreta (para uma descrição mais detalhada, consulte obras sobre neurofisiologia e neuropatologia).

Vias ascendentes

Vias aferentes somáticas gerais

As vias aferentes somáticas gerais conduzem informações de diversos tipos de receptores na pele e em tecidos somáticos mais

profundos até o encéfalo. Entre essas informações, está uma gama variada de modalidades sensoriais: toque, pressão, sensação vibratória, sensação térmica, dor e sensação cinestésica relacionada à angulação de articulações e tensão muscular.

Os neurônios principais que se referem a esses sentidos estão localizados nos gânglios da raiz dorsal dos nervos espinais e aos gânglios correspondentes do nervo trigêmeo para a cabeça. A via ascendente desse grupo pode ser dividida em:

- Lemnisco medial;
- Sistema extralemniscal.

O **lemnisco medial** concentra os tratos ascendentes mais importantes (Figs. 14-27 e 14-28). Ele pode ser subdividido em **lemnisco espinal** para o tronco e membros, e **lemnisco trigêmeo** para as fibras nervosas sensoriais originárias da cabeça. Os neurônios sensoriais do lemnisco espinal correm no funículo dorsal da medula espinal. Os neurônios emergentes do plexo lombossacral e da parte mais caudal do tronco ocupam **posições mediais** (fascículo grácil, fasciculus gracilis). Os originários do plexo braquial e da parte cranial do tronco assumem **posições mais laterais** (fascículo cuneiforme, fasciculus cuneatus).

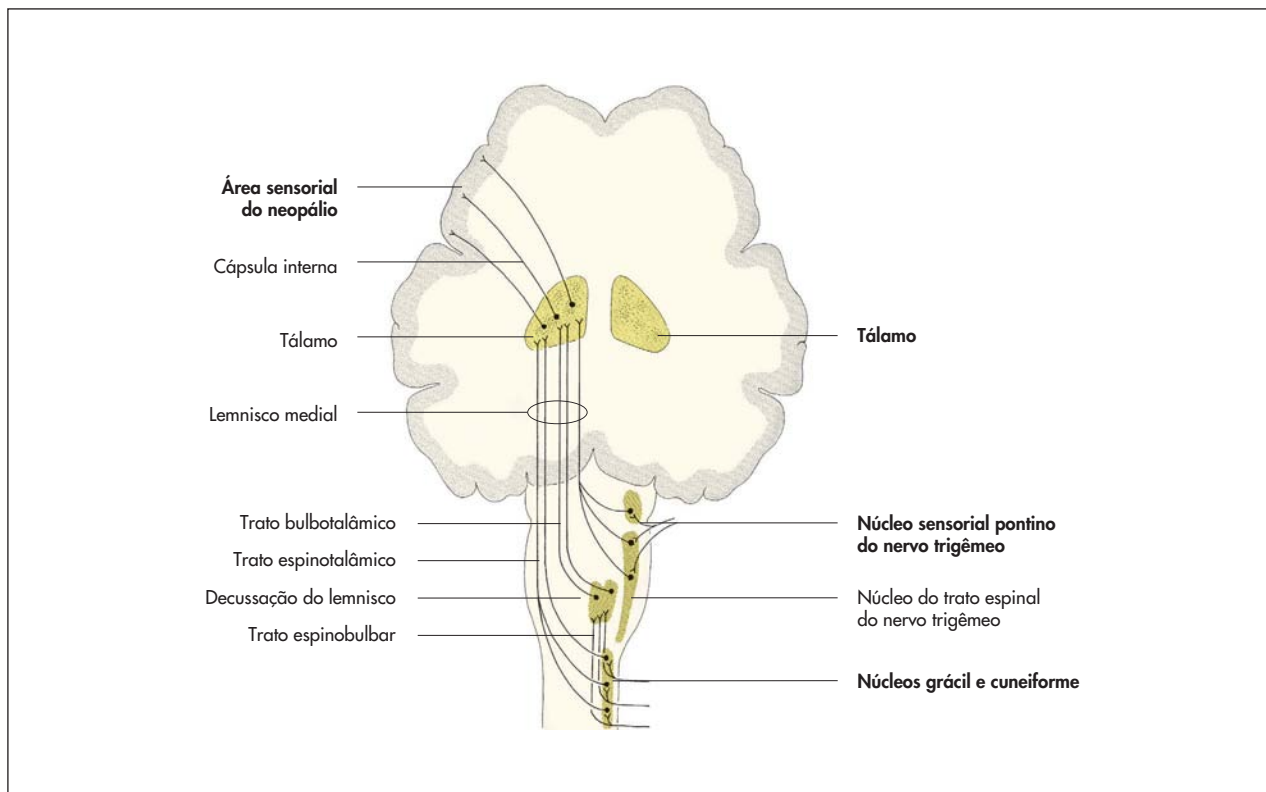


Figura 14-28 Sistema lemniscal medial (representação esquemática).

Os dois tratos terminam nos núcleos de mesmo nome (**núcleo cuneiforme**, **núcleo grácil**) da parte dorsal da medula oblonga. Depois da sinapse, há a decussação dos axônios dos neurônios do segundo estágio para o lado oposto até alcançar o complexo nuclear caudoventral do tálamo, onde ocorre nova sinapse. Os axônios terciários se projetam para a área somestésica do córtex cerebral. Em seu curso pelo tronco encefálico, o lemnisco medial recebe fibras do núcleo sensorial do nervo trigêmeo após a decussação na ponte.

O **sistema extralemniscal** forma um segundo trato, o **trato espinotalâmico**, que conduz impulsos caracterizados por uma propagação lenta e localização menos precisa dos estímulos de origem em comparação ao lemnisco medial. Os axônios primários terminam em neurônios dos cornos dorsais próximos a suas raízes espinais. Após formarem sinapse com vários interneurônios, os neurônios de segundo estágio penetram a substância branca, onde viajam cranialmente nos funículos ventrolaterais da substância branca para realizar sinapse no tálamo. Os neurônios terciários se projetam do tálamo em uma área cortical rostral à do sistema lemniscal.

Informações sobre a **natureza proprioceptiva** dos receptores nos tendões e nos músculos não alcançam percepção consciente. Os axônios primários terminam em células do corno dorsal e alcançam o cerebelo pelos tratos espinocerebelares ventral e dorsal.

Vias aferentes dos órgãos dos sentidos

Vias ópticas

A retina contém os receptores para **informações visuais** (Fig. 14-29). As informações são conduzidas para o encéfalo pelo nervo óptico. Os nervos ópticos dos olhos convergem e se encontram no **quiasma óptico**, na face ventral do encéfalo, onde há cruzamento de algumas fibras (Figs. 14-10, 14-12 e 14-18). A proporção de fibras que são trocadas com o nervo óptico oposto está correlacionada com o grau de visão binocular da espécie. Na maioria das aves, em que a visão é basicamente monocular, há decussação de todas as fibras.

No cão e no gato, que apresentam uma melhor visão binocular, cerca de 75% das fibras do nervo óptico se cruzam antes da união com o trato óptico contralateral, caudal ao quiasma óptico. Nos primatas, que possuem a melhor visão binocular, há o cruzamento de cerca de 50% das fibras.

Depois do quiasma óptico, as fibras prosseguem como o **trato óptico** (tractus opticus), o qual forma sinapses no núcleo geniculado lateral e no **tálamo óptico**. A partir do tálamo, projetam-se neurônios de segundo estágio, pela radiação da **cápsula interna**, no **córtex visual** localizado no lobo occipital de cada hemisfério. Esse é o centro da percepção visual consciente. Algumas fibras deixam o trato óptico e terminam nos **colículos rostrais do mesencéfalo**, em núcleos da formação reticular e no **núcleo caudado**. Essas fibras são responsáveis pelos reflexos ópticos como a acomodação focal e o controle do diâmetro da pupila.

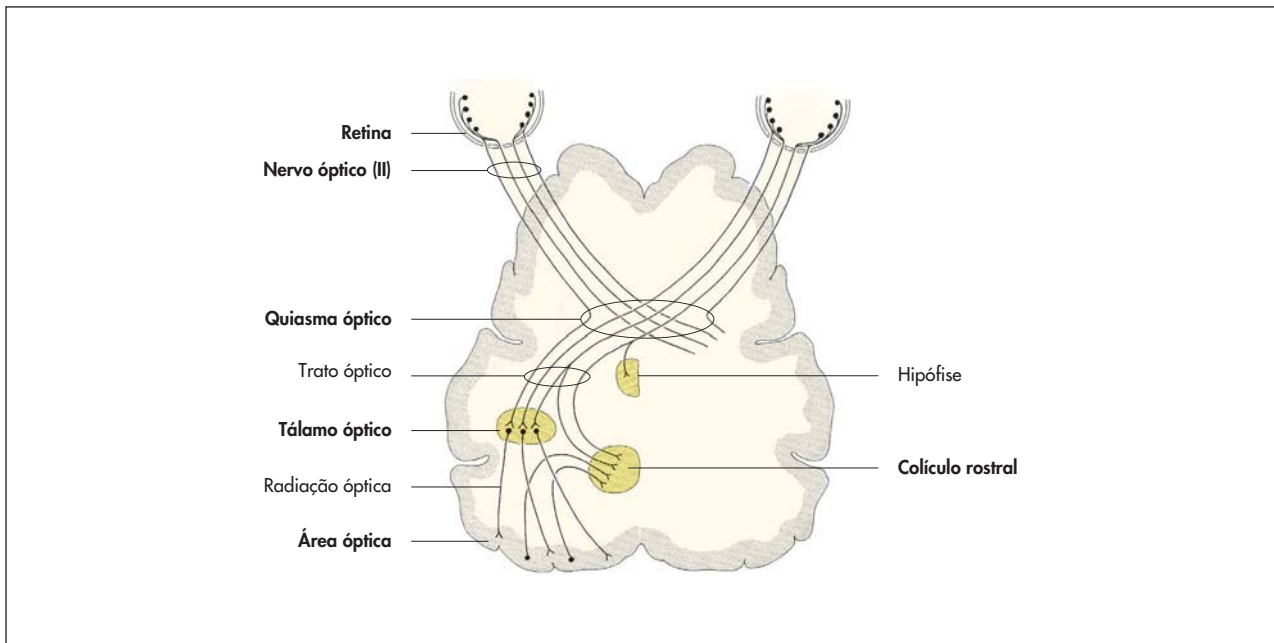


Figura 14-29 Vias ópticas (representação esquemática).

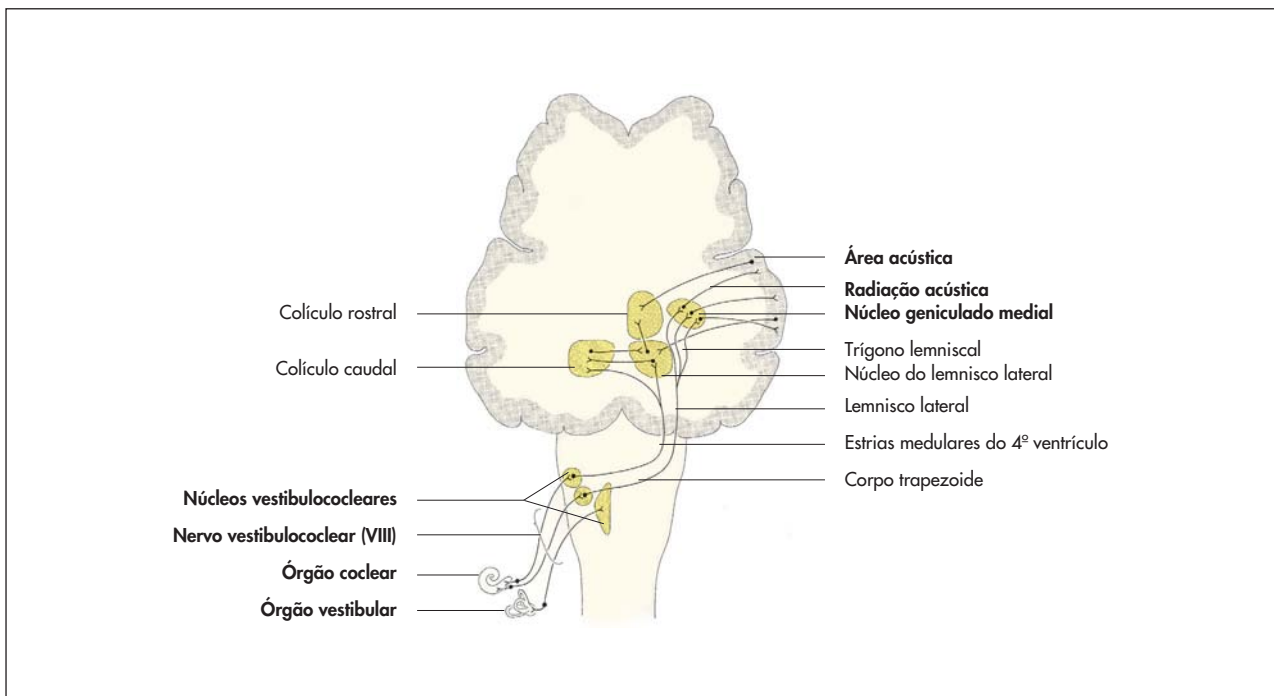


Figura 14-30 Vias vestibular e auditiva (representação esquemática).

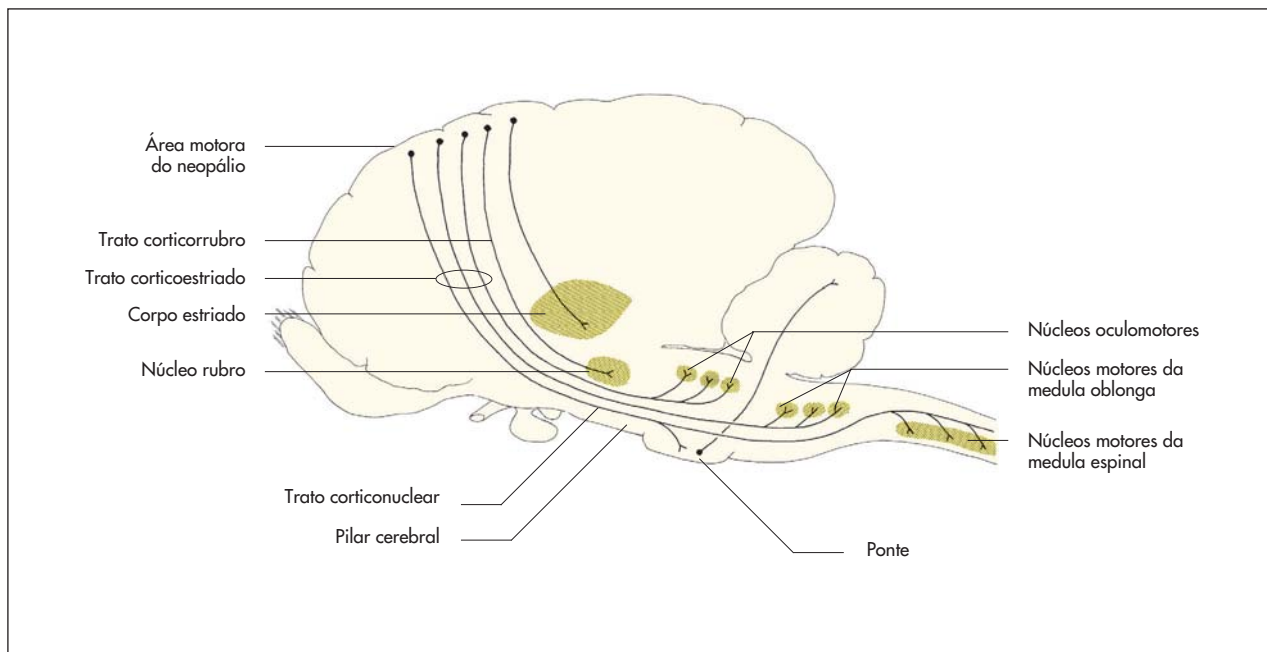


Figura 14-31 Sistema piramidal (representação esquemática).

Vias vestibular e auditiva

Os órgãos receptores do equilíbrio e da audição são o **órgão espiral (de Corti)**, os **ductos semicirculares**, o **utrículo** e o **sáculo** da **orelha interna**. Os neurônios primários que se referem a esses sentidos se situam nos gânglios espirais da cóclea e nos **gânglios vestibulares** dorsal e ventral no meato acústico interno (Fig. 14-30).

As fibras de ambos órgãos de sentido penetram o tronco encefálico no interior do **nervo vestibulococlear comum**, o qual passa para o **corpo trapezoide**.

Partes das fibras vestibulares terminam nos núcleos vestibulares, de onde neurônios de segundo estágio passam para o **cerebelo**. Algumas fibras vestibulares contornam os núcleos vestibulares e alcançam o cerebelo diretamente pelos **pedúnculos cerebrais caudais**. Há também neurônios que descendem dos núcleos vestibulares para os neurônios motores no corno ventral da medula espinal e para o núcleo de nervos cranianos III, IV e VI, os quais inervam os músculos oculares externos. As fibras que conduzem para a percepção consciente dos estímulos vestibulares se projetam no córtex cerebral no **lobo temporal pelo tálamo**.

As **fibras cocleares** também penetram o tronco encefálico através do corpo trapezoide antes de formarem sinapses dentro dos **núcleos cocleares ventrais e dorsais**. Os axônios dos núcleos do corpo trapezoide e dos núcleos cocleares ascendem no **lemnisco lateral** para os **colículos caudais** do mesencéfalo. Os axônios dos núcleos cocleares se projetam para os dois lados do encéfalo, mas a maioria se entrecruza. Algumas fibras responsáveis pela percepção consciente de som fazem sinapse no **núcleo geniculado medial** antes de se projetarem no **córtex auditivo no interior do lobo temporal**.

Vias descendentes

Vias motoras somáticas

As contrações da musculatura esquelética são reguladas por dois sistemas de neurônios situados em locais diferentes do sistema nervoso central, que são:

- Neurônios motores inferiores;
- Neurônios motores superiores.

Os **neurônios motores inferiores** se situam na **coluna ventral da substância cinzenta** da medula espinal e no interior dos **núcleos motores dos nervos cranianos** com um componente motor. Os neurônios motores inferiores fornecem a parte eferente dos reflexos simples, mas são controlados principalmente pelos neurônios motores superiores. Seus axônios passam para os músculos efetores pelos nervos espinais ou cranianos. A maioria dos neurônios motores superiores está situada no **neopálio**, alguns no **núcleo rubro** do mesencéfalo e outros na formação reticular.

Os **neurônios motores superiores** não se projetam diretamente sobre as fibras musculares; eles regulam a atividade dos neurônios motores inferiores pela **excitação** ou pela **inibição**. As conexões entre os neurônios motores superiores e inferiores se agrupam em duas vias descendentes: os **sistemas piramidal e extrapiramidal**. O sistema piramidal diz respeito aos movimentos de sintonia fina, enquanto o sistema extrapiramidal controla movimentos mais amplos e estereotípicos, embora os dois funcionem de forma colaborativa.

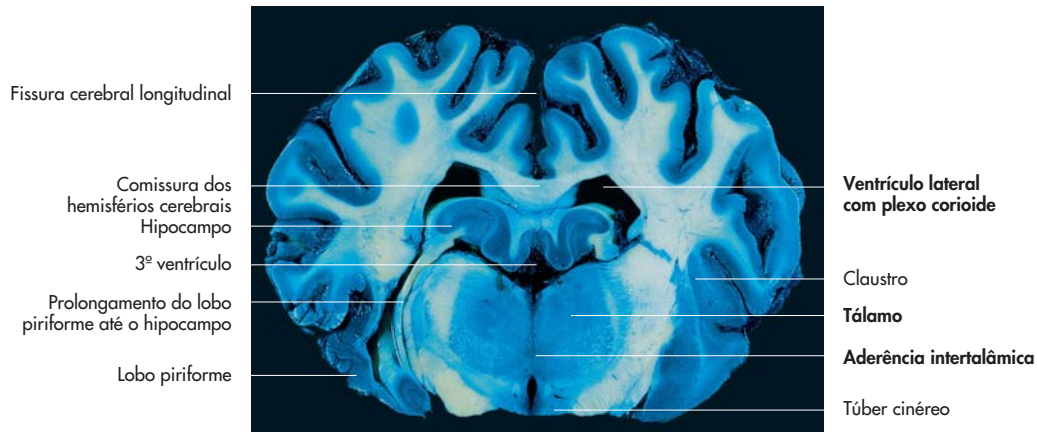


Figura 14-32 Secção transversal do encéfalo de um equino na altura da aderência intertalâmica (coloração azul).

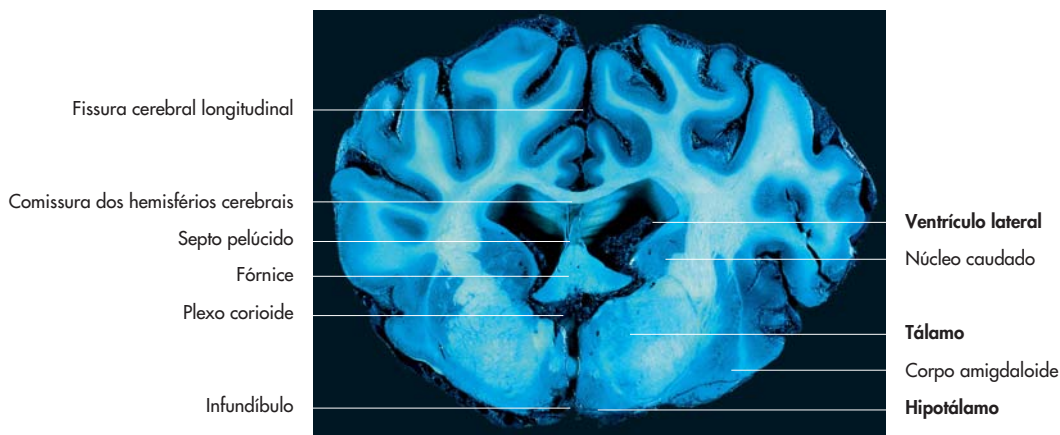


Figura 14-33 Secção transversal do encéfalo de um bovino na altura da parte rostral do diencefalo (coloração azul).

Sistema piramidal

O desenvolvimento e a organização do sistema piramidal variam consideravelmente entre as espécies. Ele é mais desenvolvido em primatas, nos quais lesões graves resultam em paralisia permanente da musculatura esquelética do lado contralateral. De modo geral, os mamíferos domésticos se recuperam pelo menos parcialmente de lesões semelhantes.

As **fibras do sistema piramidal** se originam das células piramidais gigantes de Betz do **córtex motor do neopálcio**. Elas formam uma fração importante da cápsula interna na face lateral do tálamo antes de atravessar a parte ventral da ponte e entrar no pilar do cérebro, na face central do encéfalo. Elas reaparecem na superfície como **pirâmides da medula oblonga**. O sistema piramidal compreende três tipos de fibras:

- **Fibras corticoespinais** que se prolongam do córtex até a medula espinal;

- **Fibras corticobulbares** que terminam em vários núcleos de nervos cranianos contralaterais;
- **Fibras corticopontinas** que passam para núcleos na ponte.

Embora haja entrecruzamento de algumas fibras corticoespinais na medula oblonga, outras continuam em seu lado de origem e atravessam para o outro lado, próximas a seu término.

A fração de fibras que se entrecruzam na medula oblonga varia conforme a espécie. Quase todas as fibras se cruzam no cão e no gato, em comparação a 50% das fibras em ungulados. A extensão das fibras também varia. Em carnívoros, as fibras piramidais alcançam todos os níveis da medula espinal, enquanto em ungulados o término do sistema piramidal ocorre na altura da origem do plexo braquial.

Sistema extrapiramidal

Em contrapartida ao sistema piramidal, o sistema extrapiramidal compreende diversas **vias multissinápticas** que se origi-

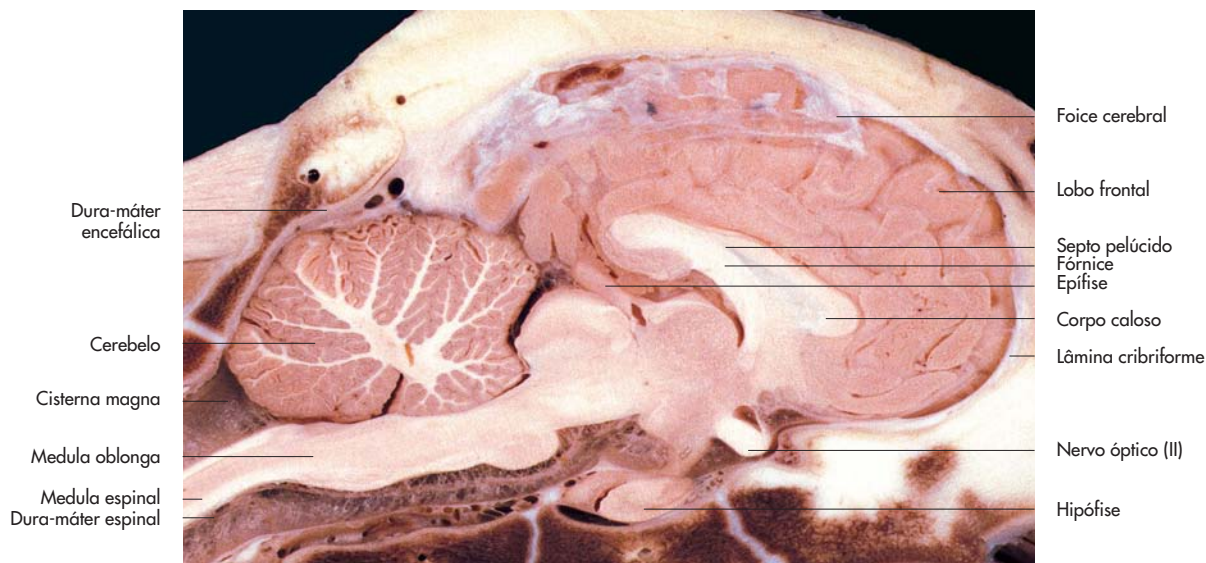


Figura 14-34 Secção paramediana do encéfalo de um bezerro com meninges e o início da medula espinal.

nam do corpo estriado, dos núcleos subtalâmicos, da substância negra, do núcleo rubro e da formação reticular. Interconectados a esses núcleos, encontram-se diversos centros motores, como os núcleos talâmicos, os núcleos vestibulares, a formação reticular e o cerebelo, para o qual todos os núcleos do sistema se projetam.

O **sistema extrapiramidal** se refere à manutenção da postura e à execução de **movimentos** intencionais, ao assegurar a **atividade muscular** coordenada. Vários circuitos de retroalimentação mantêm o equilíbrio necessário entre as partes inibitórias e excitatórias do sistema extrapiramidal. O **cerebelo** controla tanto o sistema extrapiramidal quanto o sistema piramidal, e pode ser modificado pelas informações aferentes originárias dos dois sistemas, e também pelo aparelho vestibular. As informações são utilizadas para controlar os núcleos rubro e talâmico, a formação reticular e os núcleos vestibulares.

Sistema nervoso autônomo central

O sistema nervoso autônomo (também denominado **visceral**, **vegetativo** ou **idiotrópico**) atua no âmbito da coordenação do funcionamento dos **órgãos internos** essenciais para a vida. Ele regula a respiração, a circulação, a digestão, o metabolismo, a temperatura do corpo, o equilíbrio entre água e eletrólitos, a reprodução e muitas outras funções corporais. A maioria dos mecanismos que desempenham essas funções também ocorre no animal inconsciente como, por exemplo, durante o sono ou sob anestesia geral, e por esse motivo se utiliza a expressão “**autônomo**”.

O centro principal de integração entre o **sistema nervoso autônomo** é o **hipotálamo** (Figs. 14-25 e 14-33). Ele regula a atividade por meio de mecanismos neurais e endócrinos. As vias neurais se prolongam, seja diretamente ou mediante vias multisinápticas, através da **formação reticular**, desde o hipotálamo até os núcleos autônomos do tronco encefálico ou da medula es-

pinal. O **hipotálamo** recebe informações sobre funções viscerais de quase todas as partes do corpo pelos núcleos mesencefálicos, pela formação reticular e pelas partes telencefálicas do sistema límbico. As **vias endócrinas** operam por **células neurosecretores**, cujos produtos são transportados com a circulação sanguínea até os órgãos efetores, onde elas atuam diretamente ou são transportadas até a hipófise por meio de vasos portais, onde iniciam a liberação de hormônios.

A **hipófise** ou **glândula hipofisária** (Figs. 14-26 e 14-34) está suspensa abaixo do hipotálamo pelo infundíbulo. Sua parte caudal, a neuro-hipófise, armazena e libera hormônios que são produzidos pelas células neurosecretores no interior dos **núcleos supraópticos** e **paraventriculares** do hipotálamo e transportados pelos axônios celulares.

A **adeno-hipófise** recebe neurosecreções do hipotálamo pelos **vasos portais hipofisários**. Circuitos de retroalimentação regulam a interação entre o hipotálamo e a hipófise. Para uma descrição mais detalhada, consulte o Capítulo 15, “Glândulas Endócrinas”.

Vias viscerais

As vias viscerais podem ser divididas em **vias aferentes** e **eferentes**, e estas últimas podem ser subdivididas em **vias simpáticas** e **parassimpáticas**.

O sistema receptor das **vias viscerais aferentes** consiste em mecanorreceptores e quimiorreceptores, os quais se situam dentro dos órgãos internos e dos vasos sanguíneos. Os corpos celulares dos neurônios primários são encontrados nos gânglios dorsais dos nervos espinais e nos gânglios correspondentes de determinados nervos cranianos. As vias autônomas ascendentes acompanham o sistema lemniscal e extralemniscal até terminarem no tálamo.

Embora a maior parte da atividade visceral ocorra inconscientemente, algumas projeções para o córtex cerebral originam

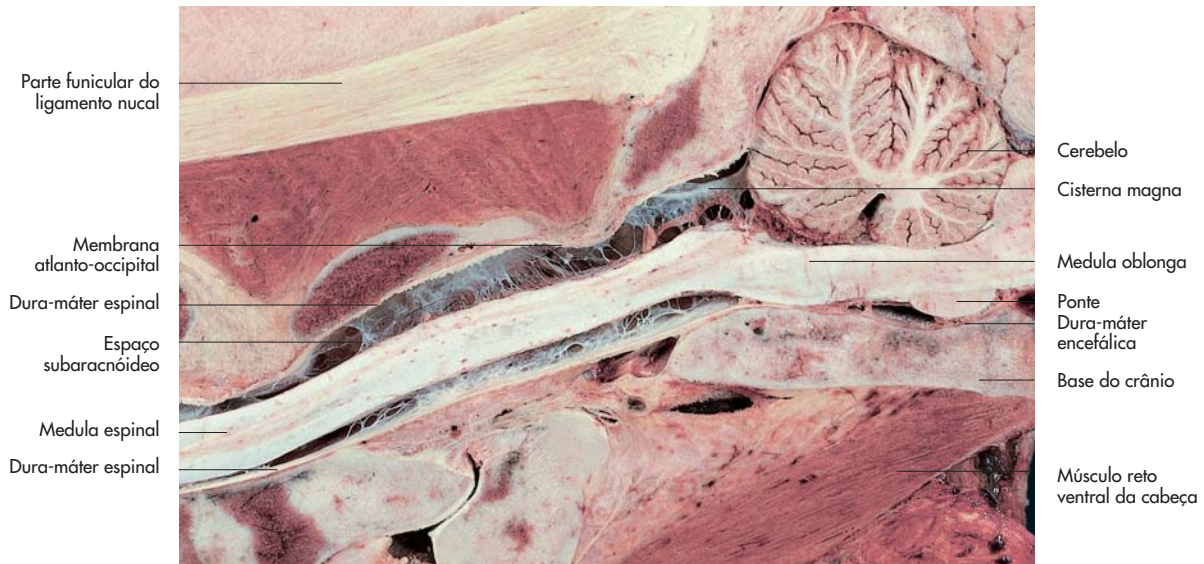


Figura 14-35 Secção paramediana do tronco encefálico e medula espinal de um equino; cortesia do Dr. E. Gollob-Kammerer, Viena.

a percepção consciente, como fome, e a sensação de preenchimento do reto ou da vesícula urinária. Dores oriundas de órgãos internos podem ser confundidas com dores originárias da superfície do corpo, devido à troca de informações entre a via visceral aferente e a via somática cutânea. Cada órgão possui sua **própria área de reflexo**, denominada **zona de Head**, na superfície do corpo, a qual pode ser usada para aliviar dores de origem visceral (massagem, acupuntura). Pontos de gatilho da dor semelhantes na pele existem para o sistema esquelético (articulações, coluna).

As **vias viscerais eferentes** podem ser agrupadas anatómica, farmacológica e funcionalmente em dois sistemas: o **sistema parassimpático** e o **sistema simpático**. Ambos possuem dois neurônios por via, o que significa que dois neurônios sucessivos conectam o sistema nervoso central à estrutura innervada.

O **corpo do primeiro neurônio** de cada par se situa no sistema nervoso central e envia seu axônio mielinizado como parte do sistema nervoso periférico. O axônio desse **neurônio pré-ganglionar** termina em um gânglio periférico onde ele faz sinapse com o neurônio pós-ganglionar da cadeia que termina na estrutura innervada (p. ex., células glandulares, cardíacas ou musculares lisas). Os neurônios pré-ganglionares da divisão simpática localizam-se na coluna lateral da medula espinal entre o primeiro segmento torácico e o segmento lombar médio. Seus axônios fazem sinapse com os **neurônios pós-ganglionares** relativamente próximos da medula espinal nos **gânglios paravertebrais da cadeia simpática** ou nos gânglios subvertebrais na aorta. A estimulação das vias simpáticas resulta em um aumento na pressão sanguínea, na frequência cardíaca e na dilatação das pupilas, enquanto ao mesmo tempo a motilidade e a atividade glandular intestinais diminuem.

Os **neurônios pré-ganglionares da divisão parassimpática** se localizam nos núcleos dos nervos oculomotor, intermediodfacial, glossofaríngeo e vago no interior do tronco encefálico e nas colunas laterais da medula espinal sacral. Os corpos dos **neurônios pós-ganglionares** se encontram em

gânglios menores próximos ao órgão innervado ou até mesmo incorporados por ele. A denominação dos **gânglios da cabeça** normalmente indica sua localização (gânglio ciliar, pterigopalatino, ótico, mandibular). A atividade parassimpática causa o estímulo da motilidade e secreção intestinais, defecação e micção, depressão da frequência cardíaca e respiratória e constrição das pupilas.

O principal centro de controle das vias eferentes viscerais é o **hipotálamo** (Figs. 14-25 e 14-33). A parte rostral do hipotálamo é responsável pela divisão parassimpática, enquanto a parte caudal controla a divisão simpática.

Meninges do sistema nervoso central

O sistema nervoso central é envolvido por membranas de tecido mole, denominadas meninges, as quais podem ser diferenciadas em três camadas distintas (Figs. 14-35 e seguintes):

- Dura-máter;
- Membrana aracnoide;
- Pia-máter.

O conjunto da **membrana aracnoide** com a **pia-máter** é denominado **leptomeninge**, porque elas são relativamente delicadas em comparação à dura-máter, que é espessa e fibrosa. A **dura-máter** é a camada mais superficial, seguida pela membrana aracnoide e pela pia-máter, que é a membrana mais profunda.

As meninges exibem determinadas diferenças topográficas e, portanto, são descritas separadamente quanto às suas partes encefálica e vertebral (Fig. 14-35). As **meninges** são intensamente innervadas e bastante sensíveis à dor, ao contrário do tecido neural que envolvem (tumores encefálicos normalmente não são dolorosos).

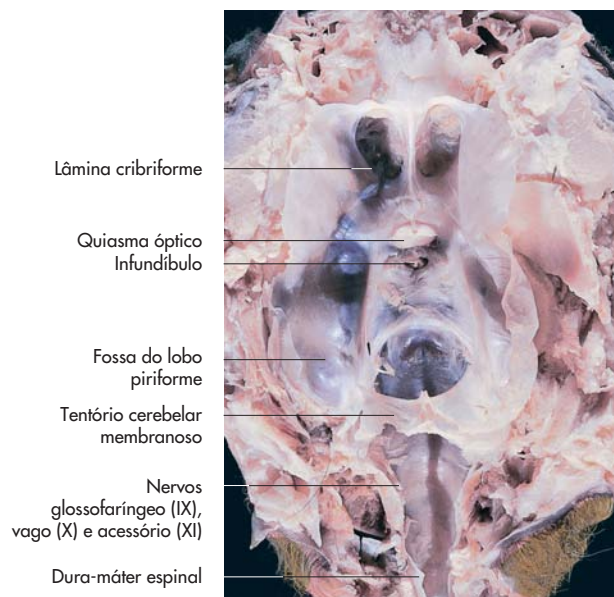


Figura 14-36 Dura-máter na base do crânio de um caprino (vista dorsal); Schabel, 1984.



Figura 14-37 Dura-máter dorsal de um caprino (vista ventral); Schabel, 1984.

Dura-máter espinal (dura-mater spinalis)

A dura-máter espinal é separada do periósteo que reveste o canal vertebral (**endorraque**) pelo **espaço epidural** (cavum epidurale) (Figs. 14-38 e 14-39). O espaço epidural é preenchido por tecido adiposo e contém um grande plexo venoso. Como as raízes espinais atravessam o canal vertebral, elas são envolvidas por bainhas meníngeas. A **anestesia regional** pode ser realizada ao se injetar um anestésico no espaço epidural entre a última vértebra lombar e a **primeira vértebra sacral** (spatium lumbosacrale) ou entre a **última vértebra sacral** e a **primeira vértebra caudal**.

A extremidade caudal da dura-máter forma um saco de terminação cega e se une com as outras camadas meníngeas para formar um **cordão fibroso**, o **filamento terminal da dura-máter** (filum terminale durae matris) que se funde com a face dorsal das vértebras caudais. Ele é contínuo com a dura-máter encefálica na altura do forame magno. A dura-máter espinal é vascularizada por artérias espinais.

Dura-máter encefálica (dura-mater encephali)

A dura-máter encefálica está fusionada com o periósteo interno dos ossos cranianos (Fig. 14-38). Além de revestir a cavidade, a dura-máter forma divisórias que se projetam para o interior. A **foixe cerebral** (falx cerebri) se prolonga desde a crista etmoidal até a protuberância occipital interna e se projeta para a fissura longitudinal entre os dois hemisférios. Caudalmente, a foixe cerebral encontra o **tentório cerebelar transverso**, o qual separa o cerebelo do cérebro (Fig. 14-37). A parte mediana do tentório cerebelar é óssea, mas a dura-máter envolve o osso e se prolonga para além dele. A borda livre do **tentório cerebelar membranoso** delimita a incisura tentorial por onde atravessa o tronco encefálico. Uma terceira divisória, o **diafragma da sela**, forma

o teto da fossa hipofisária, onde se situa a hipófise, formando um diafragma ao redor do corpo infundibular (Fig. 14-36). **Amplos seios venosos** (sinus durae matris) estão presentes nessas duas projeções durais.

Como os nervos espinais, os **nervos cranianos** são envolvidos por bainhas durais até deixarem a cavidade craniana. Juntamente com as leptomeninges, eles formam bainhas envolvidas por **líquido cerebrospinal**. Nesses locais, o líquido cerebrospinal pode penetrar vasos linfáticos perineurais, e doenças podem se espalhar do sistema linfático para as meninges e para o tecido neural. A dura-máter encefálica é vascularizada pelas artérias meníngeas.

Membrana aracnoide (arachnoidea)

A parte externa da membrana aracnoide consiste em uma membrana contínua moldada contra a **dura-máter** (Figs. 14-38 e 14-39). Alguns autores descrevem um espaço capilar, o espaço subdural, entre a dura-máter e a membrana aracnoide, enquanto outros acreditam que ele seja uma criação inexistente em animais vivos.

A segunda camada celular contínua da membrana aracnoide é moldada contra a **pia-máter** (Figs. 14-38 e 14-39). Entre as duas membranas projetam-se várias trabéculas e filamentos, os quais formam uma rede de câmaras comunicantes. Esse espaço recebe a denominação de **espaço subaracnóideo** (cavum subarachnoideale) e é preenchido com **líquido cerebrospinal**. A profundidade do espaço subaracnóideo varia, já que a membrana aracnoide permanece em contato com a dura-máter, enquanto a pia-máter acompanha a face do encéfalo.

Em determinados locais, o espaço subaracnóideo aumenta para formar as **cisternas**, que podem ser usadas para a extração de líquido cerebrospinal ou para punções. Dentre elas, a mais importante é a cisterna magna, ou cerebelomedular, localizada

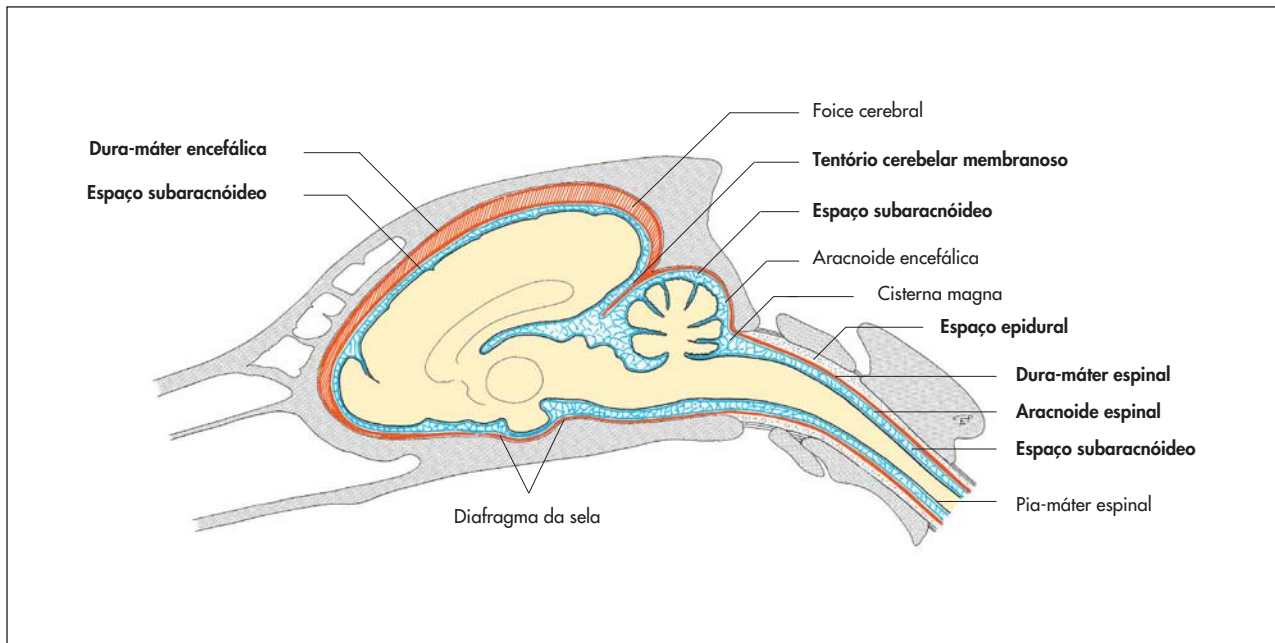


Figura 14-38 Meninges do crânio e da parte craniana da coluna cervical do cão (representação esquemática) (vermelho = paquimeninge, azul = leptomeninge).

onde a face caudal do cerebelo encontra a face dorsal da medula oblonga. Trata-se de um local comum para obtenção de líquido cerebrospinal que pode ser alcançado ao se atravessar uma agulha entre o atlas e o crânio. Um local alternativo é o

espaço lombossacral, ou o espaço entre o sacro e a 1ª vértebra caudal. Projeções grandes em forma de cogumelo se prolongam da **membrana aracnoide** (granulationes arachnoidales, granulações de Pacchioni) em seios venosos durais. Supõe-se que,

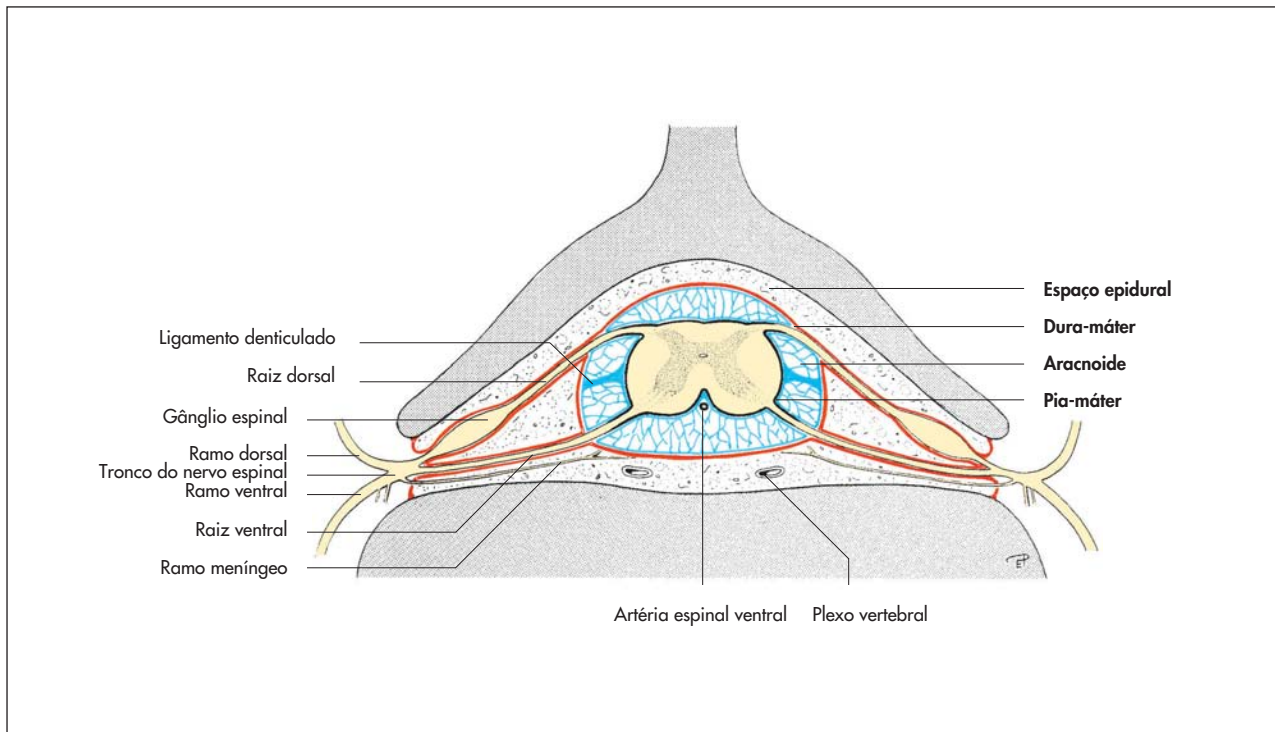


Figura 14-39 Meninges espinais do cão (representação esquemática) (vermelho = paquimeninge; azul = leptomeninge).

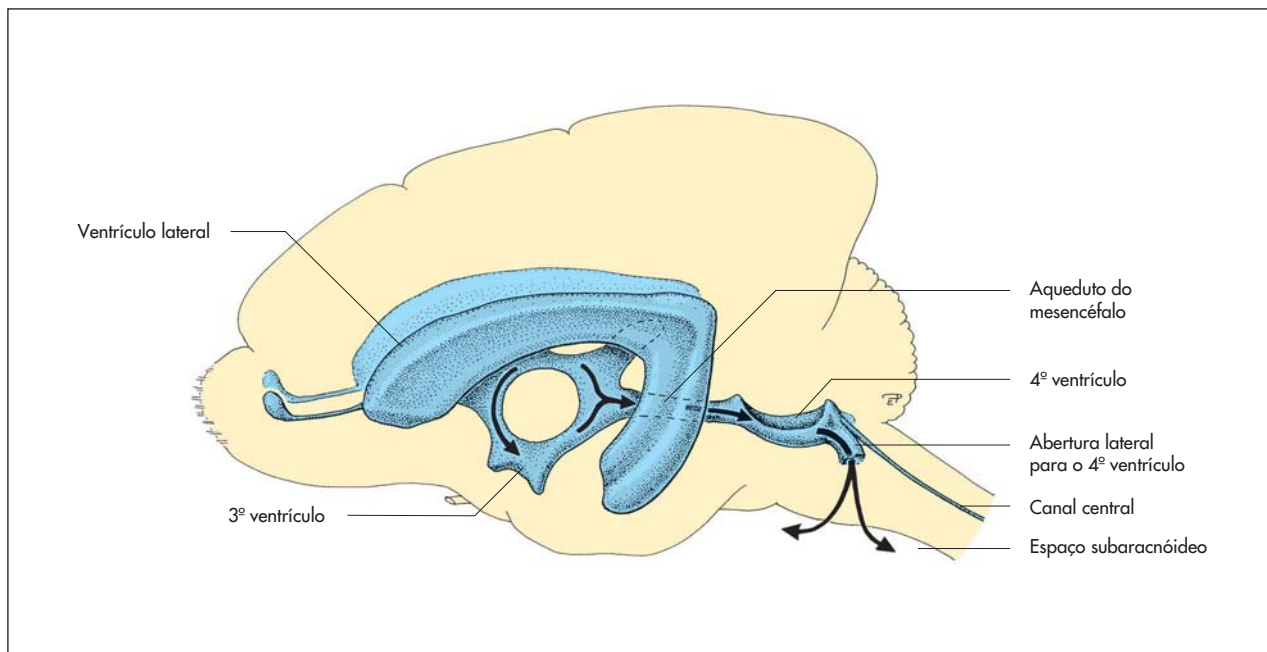


Figura 14-40 Ventriculos cerebrais do cão, demonstrando o fluxo do líquido cerebrospinal (setas) (representação esquemática, vista lateral), segundo Anderson e Anderson, 1994.

nessas áreas, o líquido cerebrospinal possa penetrar a circulação geral. Essas vilosidades aracnoides não estão presentes nos ovinos.

Pia-máter encefálica e espinal (pia mater encephali et spinalis)

A pia-máter está em contato direto com a **membrana delimitadora glial do tecido neural** (Figs. 14-38 e 14-39). A pia-máter

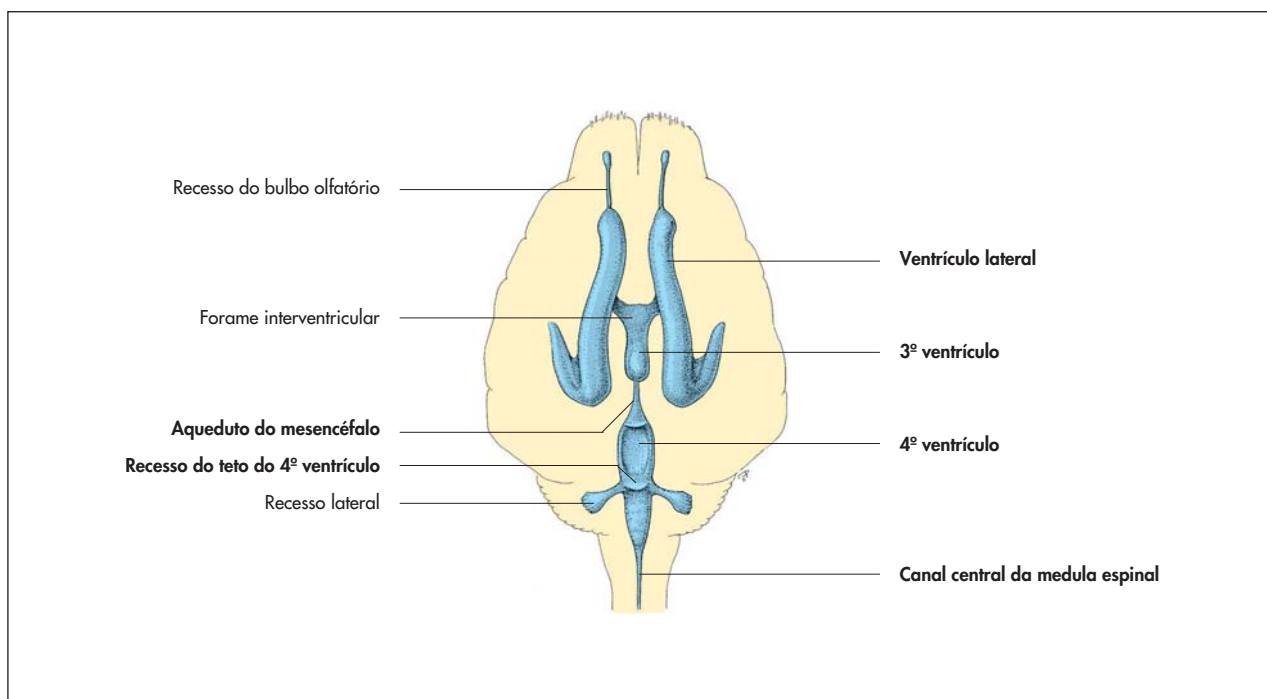


Figura 14-41 Ventriculos cerebrais do cão (representação esquemática, vista dorsal), segundo Anderson e Anderson, 1994.

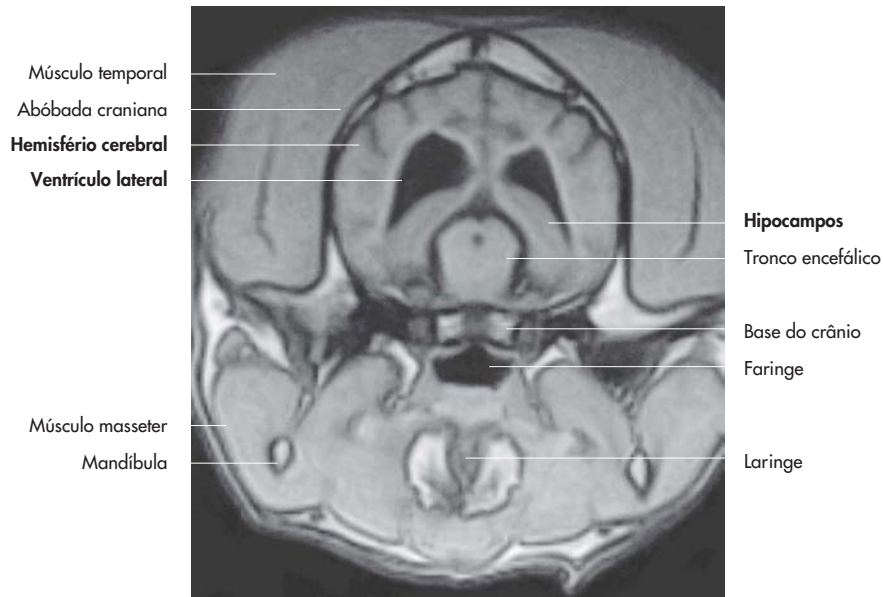


Figura 14-42 Ressonância magnética da cabeça de um cão, secção transversal rostral à articulação temporomandibular (projeção caudal); cortesia da Dr^a. Sibylle Kneissl, Viena.

é intensamente innervada, e sua irrigação abundante dá origem a vários vasos sanguíneos que se projetam no tecido neural. A pia-máter é espessada bilateralmente na extensão da face lateral da medula espinal, formando o **ligamento denticulado** (Figs. 14-39 e 14-63). Extensões do ligamento denticulado atravessam o espaço subaracnóideo e se fixam à dura-máter e, desse modo, suspendem a medula espinal em líquido cerebrospinal no interior do espaço subaracnóideo. Os vasos cranianos continuam envolvidos em pia-máter logo após penetrarem o encéfalo. Acredi-

ta-se que o líquido cerebrospinal penetre as veias através desses “mangitos de pia-máter”.

Ventrículos e líquido cerebrospinal

O lúmen do tubo neural embrionário persiste na forma dos ventrículos do encéfalo e no canal central da medula espinal (Figs. 14-40 a 14-42). Essas cavidades são revestidas por **epitélio endimário** e preenchidas com **líquido cerebrospinal**.

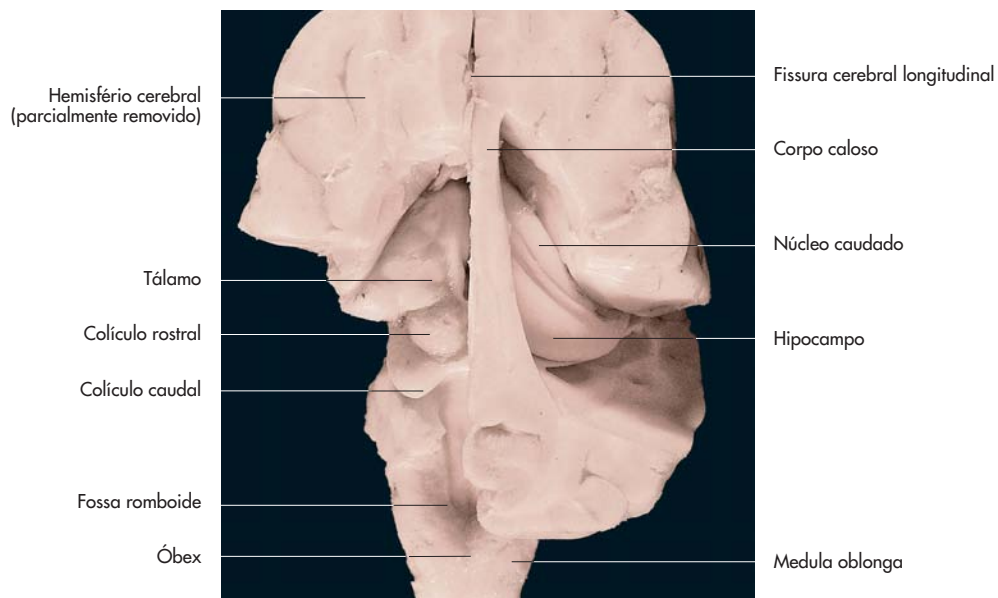


Figura 14-43 Ventrículos cerebrais de um cão (vista dorsal); cortesia do Prof. Dr. W. Künzle, Viena.

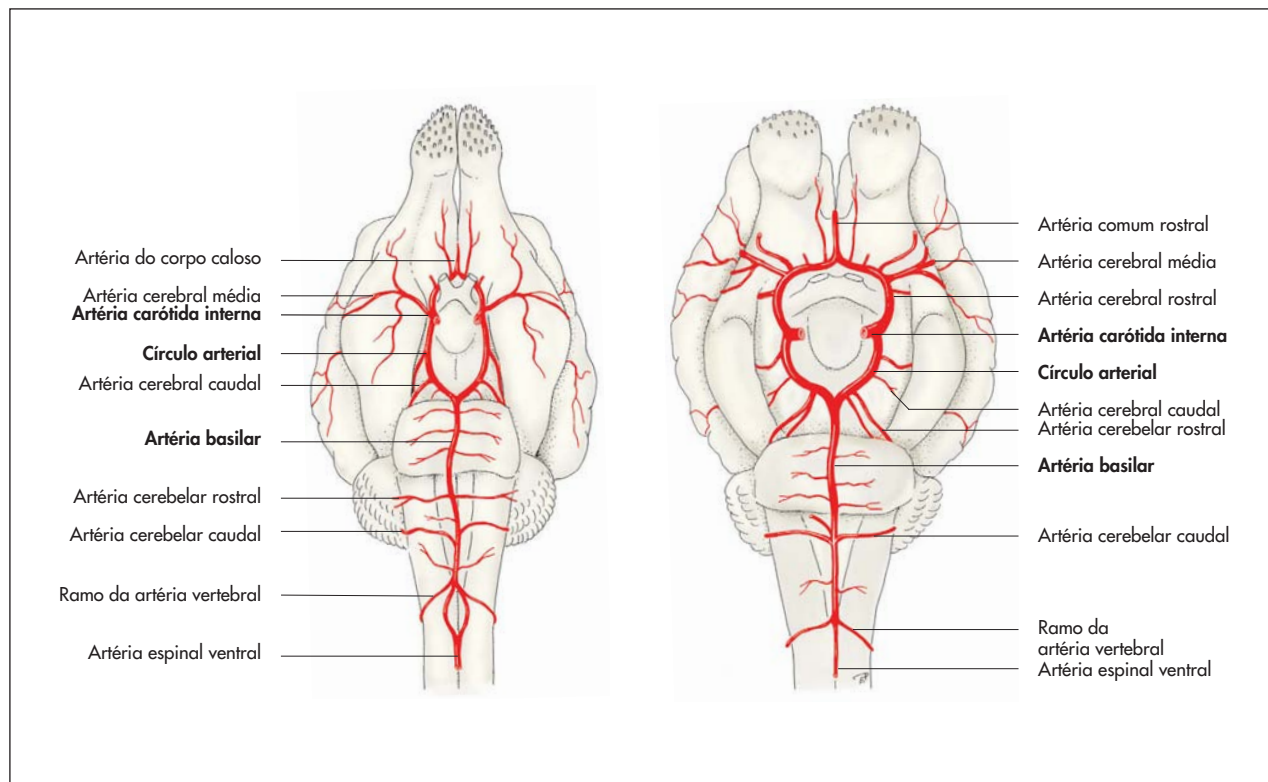


Figura 14-44 Artérias basais do encéfalo do cão (representação esquemática, vista ventral) (esquerda), segundo Budras, 2007; e do equino (direita), segundo Rösslein, 1987.

O sistema ventricular do encéfalo consiste em **dois ventrículos laterais**, um em cada hemisfério, o **terceiro** e o **quarto ventrículos**. Cada ventrículo lateral se comunica com o 3º ventrículo por um **forame interventricular**. O 3º ventrículo é uma câmara estreita mediodorsal que envolve a aderência intertalâmica do diencefalo. O **aqueduto mesencefálico** é um canal que une o 3º ventrículo ao 4º ventrículo, este último localizado no **rombencefalo**, contínuo ao **canal central da medula espinal**. O líquido cefalorraquiano normalmente é um líquido transparente formado a partir do plasma sanguíneo pelo **plexo corioide** do encéfalo. O plexo corioide consiste em um epitélio e a pia-máter subjacente. Eles aderem às paredes do ventrículo mediante uma fixação da pia-máter. A linha de fixação se chama **tênia corioide** (taenia choroidea).

Em cada ventrículo lateral, há um plexo corioide, e dois plexos corioides estão presentes no **3º e 4º ventrículos**. O líquido cefalorraquiano percorre o sistema ventricular até o canal central, fluindo para o espaço subaracnóideo desde o 4º ventrículo por meio de recessos e aberturas bilaterais. Em humanos e em carnívoros, há uma terceira abertura mediana. Duas grandes raízes de drenagem para o retorno do líquido cefalorraquiano até o sangue são as vilosidades aracnóides e os linfáticos associados a nervos periféricos.

O líquido cefalorraquiano protege o sistema nervoso central contra choques e atua como um amortecedor químico. Ele também transporta nutrientes e detritos, assumindo a função dos linfáticos inexistentes no encéfalo.

Vascularização do sistema nervoso central

Vasos sanguíneos da medula espinal

A medula espinal cervical é irrigada por artérias segmentares da **artéria vertebral**, um ramo da **artéria subclávia**. O restante da medula espinal é irrigado por **artérias segmentares** das artérias cervical, intercostal e lombar. As artérias segmentares penetram o canal vertebral através dos forames intervertebrais, onde cada uma delas se divide em um ramo dorsal e outro ventral, os quais alcançam a medula espinal juntamente aos nervos espinais.

Os ramos se unem para formar três artérias contínuas que percorrem a extensão da medula espinal: a **artéria espinal ventral** e as **artérias espinais dorsolaterais pares**. A artéria espinal ventral é a maior das três e posiciona-se na fissura mediana ventral. As artérias dorsolaterais menores se prolongam na extensão dos sulcos dorsais laterais, onde as raízes dorsais emergem. Essas artérias formam plexos na face da medula espinal, de onde segmentos mais profundos da medula são irrigados. A irrigação da substância cinzenta é muito mais intensa que a irrigação da substância branca.

As **veias espinais** formam uma **rede** semelhante ao plexo arterial. As veias de drenagem também seguem os nervos espinais antes de se abrirem no **plexo venoso epidural**. O plexo venoso epidural consiste em dois canais no interior do espaço epidural na face ventral da medula espinal que são compostos

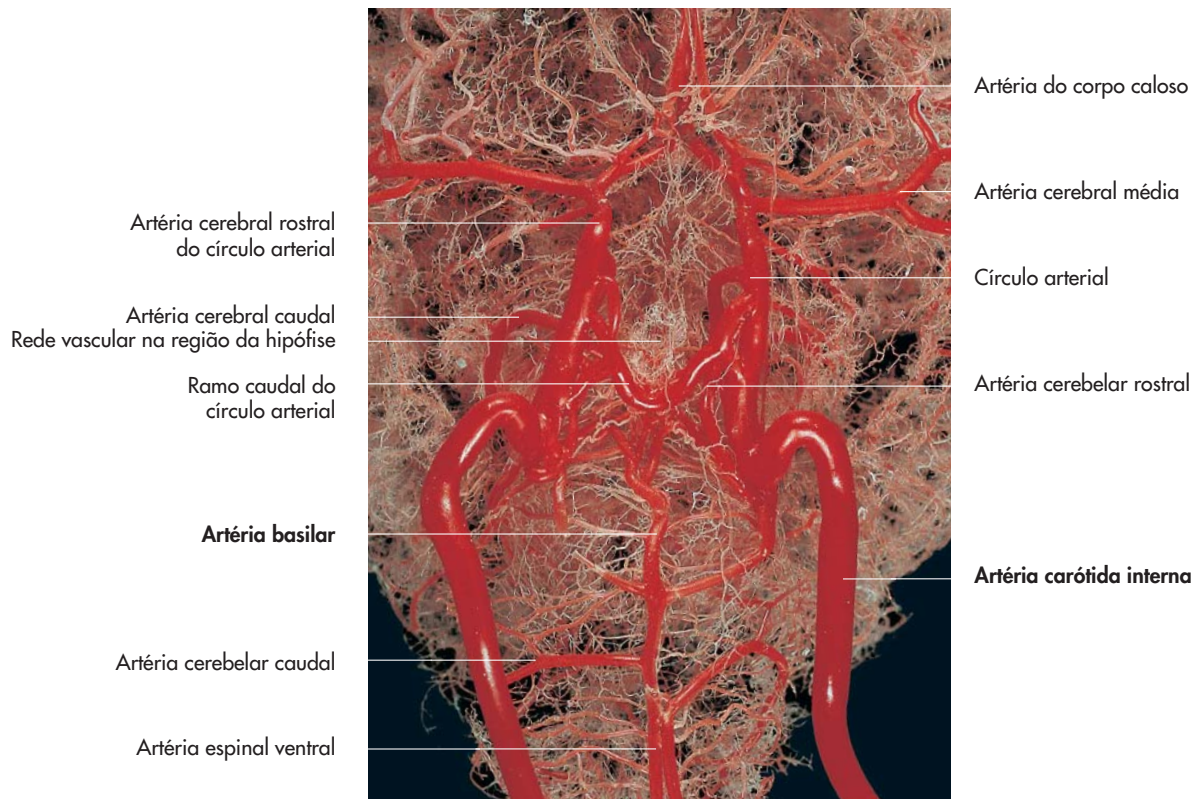


Figura 14-45 Artérias na base do encéfalo de um equino (preparado de corrosão); Rösslein, 1987.

por segmentos que se prolongam entre forames intervertebrais sucessivos. Os dois canais são conectados regularmente por meio de ramos transversos, produzindo um padrão de vasos semelhante a uma escada. As veias que compõem o plexo possuem paredes finas e **não apresentam válvulas**, de forma que o sangue pode passar **em qualquer direção**. Os plexos venosos epidurais se conectam com outros plexos venosos externos à coluna vertebral, os quais desembocam na veia vertebral, na veia cava cranial, na veia ázigo ou na veia cava caudal.

Como o sistema venoso epidural proporciona canais alternativos para as grandes veias sistêmicas, ele pode servir como via alternativa quando há obstrução da veia jugular ou da veia cava caudal. Contudo, o fluxo sanguíneo é comparativamente mais lento ou chega mesmo a ser interrompido nas veias epidurais. A circulação venosa lenta facilita a disseminação de doenças sépticas ou neoplásicas, permitindo que células tumorais ou microrganismos invadam essa área.

Outra questão de importância clínica é o risco de hemorragia do plexo venoso epidural durante a punção ou cirurgia epidural (p. ex., laminectomia).

Vasos sanguíneos do encéfalo

No equino e no cão, a irrigação do encéfalo se dá principalmente a partir das **artérias carótidas internas** pares. No gato e em ruminantes, nos quais a carótida interna se fecha logo após o nascimento, a vascularização principal do encéfalo se dá pelos ramos da **artéria maxilar**. Esses ramos formam uma **rede arterial** complexa na base do encéfalo, a qual consiste em **redes**

admiráveis epidurais caudal e rostral que se unem novamente na **artéria carótida cerebral**. A artéria carótida interna do suíno também forma uma rede admirável rostral.

A **artéria carótida interna** no equino e no cão e a artéria carótida cerebral nos outros mamíferos domésticos penetram a dura-máter na **sela do diafragma** formando um **anel** ao redor do corpo infundibular ventral ao hipotálamo. Esse **círculo arterial cerebral** (circulus arteriosus cerebri), antigamente conhecido como **círculo de Willis**, está completo apenas no cão, enquanto permanece aberto rostralmente nos outros mamíferos domésticos (Figs. 14-44 e 14-45). Juntam-se caudalmente ao círculo arterial as **artérias basilar e vertebral**. No bovino, a artéria vertebral contribui consideravelmente para o círculo de Willis. O círculo arterial cerebral e a artéria basilar dão origem a todas as outras artérias cerebrais (Figs. 14-44 e seguintes).

Os ramos principais são:

- Artéria cerebral rostral (a. cerebri rostralis);
- Artéria cerebral média (a. cerebri media);
- Artéria cerebral caudal (a. cerebri caudalis);
- Artéria cerebelar rostral (a. cerebelli rostralis);
- Artéria cerebelar caudal (a. cerebelli caudalis).

As **artérias cerebrais principais** se localizam na superfície do encéfalo, de onde projetam pequenas artérias e arteríolas para o tecido neural, que então se ramifica em vasos menores. Embora a **substância cinzenta** contenha uma rede bastante densa de capilares, a **substância branca** é menos vascularizada (Fig. 14-47).

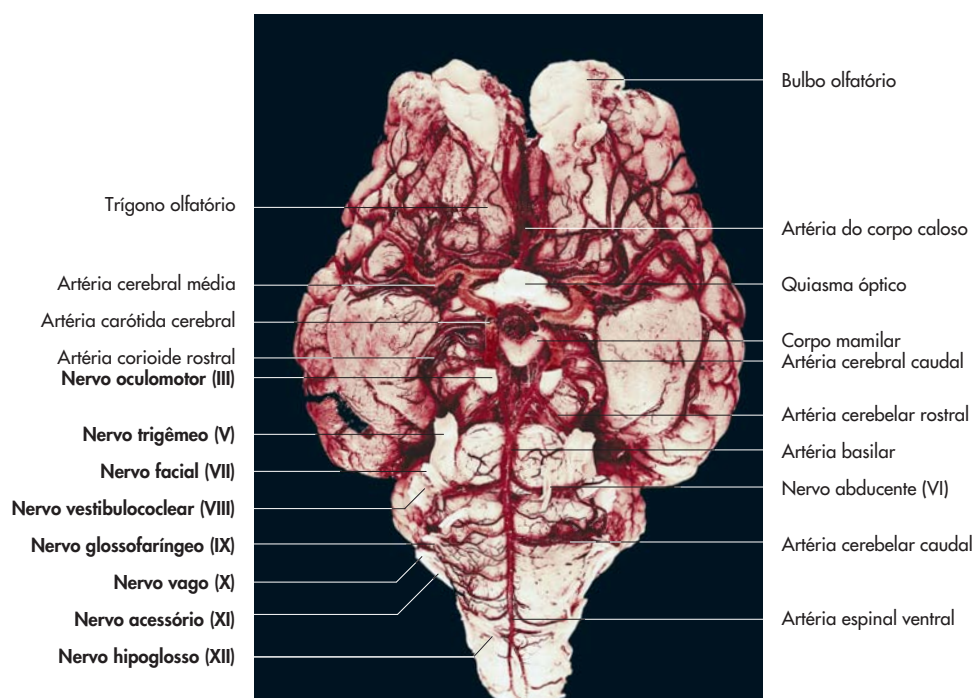


Figura 14-46 Artérias na base do encéfalo de um bovino.

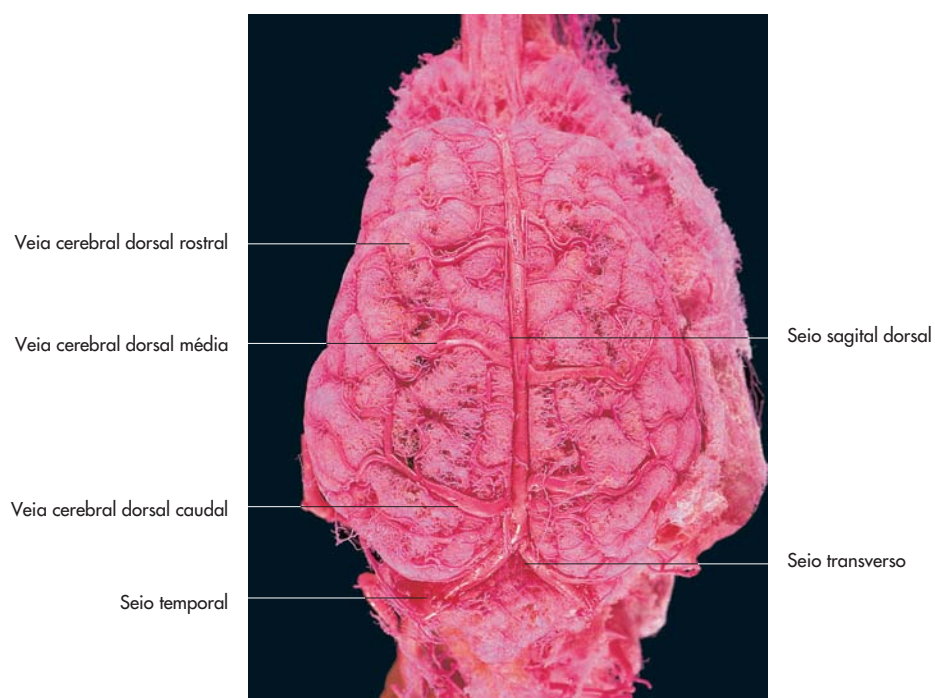


Figura 14-47 Vasos sanguíneos dorsais do encéfalo de um suíno jovem (preparado de corrosão).

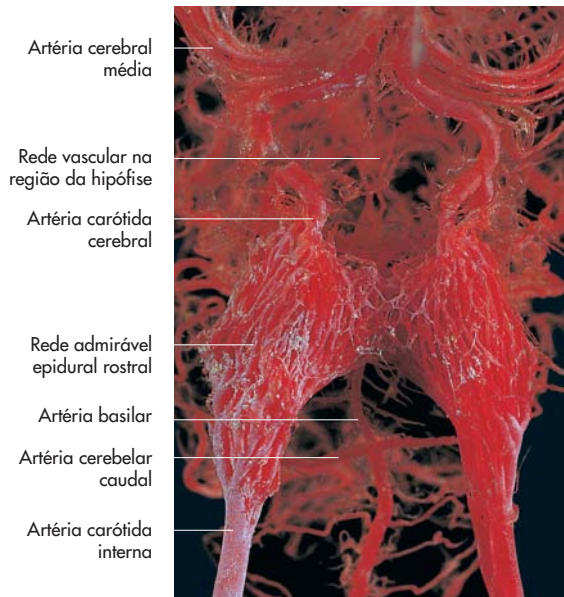


Figura 14-48 Artérias da base craniana de um suíno (preparado de corrosão); Engelkraut, 1987.

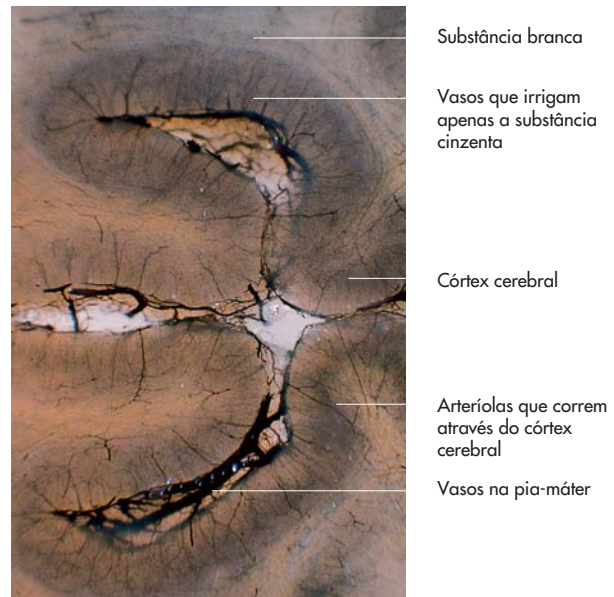


Figura 14-49 Microvascularização do córtex cerebral.

A permeabilidade dos capilares sanguíneos dentro do tecido neural é reduzida pela **barreira hematoencefálica**, a qual é formada pelo endotélio dos capilares e pelas células da glia vizinhas.

Anastomoses intercerebrais são raras e, quando presentes, são tão estreitas que conectam artérias terminais funcionais. A oclusão de uma dessas artérias terminais como, por exemplo, devido a coágulos, embolia de ar ou gordura, resulta na morte do tecido neural que ela irriga. Em humanos, a artéria cerebral média e seus ramos parecem ser predispostas a oclusão.

As **veias do encéfalo** podem ser agrupadas em **dorsais, basais e internas**, as quais **não possuem válvulas** e correm independentemente das artérias antes de abrirem-se nos **seios venosos duros** (sinus durae matris) que também não apresentam válvulas (Fig. 14-47). Os seios envolvidos pela dura-máter se dividem em sistemas dorsal e ventral.

O **sistema dorsal** inclui o **seio sagital dorsal**, o qual coleta o sangue das partes dorsais do encéfalo e os ossos da cavidade craniana. Ele passa pela foixe do cérebro e se une em sua extremidade caudal pelo seio reto antes de se dividir nos seios transversos, os quais se prolongam dos dois lados no tentório cerebelar membranoso.

Os **seios transversos** recebem o sangue das veias cerebelares. Os seios transversos se unem com o **seio temporal**, o qual se abre no forame retroarticular e se conecta com o **sistema ventral** (exceto no equino). O seio reto é contínuo com a grande veia cerebral, a qual drena as partes internas do encéfalo.

O **sistema ventral** ou **basilar** drena a parte ventral do encéfalo e partes da face. Ele consiste no seio cavernoso, o qual **envolve a hipófise** e está intimamente relacionado à extremidade sigmoide distal da artéria carótida interna ou à **rede admirável epidural**, respectivamente. O sistema ventral recebe uma contribuição considerável da face, da órbita e da cavidade nasal pela veia profunda da face. Essa disposição refrigera a irrigação de sangue

arterial do encéfalo, já que a artéria carótida interna é banhada no sangue venoso mais frio quando passa através do seio cavernoso.

Sistema nervoso periférico (systema nervosum periphericum)

Os nervos e os gânglios do sistema nervoso periférico não formam uma unidade funcional independente; na realidade, estão todos conectados ao sistema nervoso central. Conforme sua morfologia e sua função, eles podem ser agrupados em dois sistemas diferentes.

Os **nervos e gânglios cerebrosinais** conectam o sistema nervoso central aos **órgãos dos sentidos** e à **musculatura esquelética**. O sistema cerebrospinal é responsável pela interação de estímulo e resposta entre o ambiente e o organismo.

Os **nervos e gânglios autônomos** conectam o sistema nervoso central às **vísceras** e aos componentes do **sistema circulatório**. Esse sistema é responsável pela regulação e coordenação dos órgãos internos. Dependendo de sua função, ele pode ser subdividido em uma divisão simpática e outra parassimpática.

Nervos e gânglios cerebrosinais

Os nervos cerebrospinais se dividem em:

- Nervos cranianos (nn. craniales);
- Nervos espinais (nn. spinales).

Os corpos celulares dos **nervos cerebrosplinais** estão localizados em núcleos no **sistema nervoso central** ou em **gânglios** próximos ao sistema nervoso central. Seus axônios conectam o órgão efector diretamente ao sistema nervoso central sem formar sinapses.

Os **nervos cranianos** (Figs. 14-50 e seguintes) podem ser classificados como sensoriais, motores ou mistos. Alguns possuem fibras autônomas que costumam exibir um padrão inco-mum de curso.

Os **nervos espinais** (Figs. 14-60 e seguintes) são do tipo misto, compostos por fibras sensoriais e motoras, as quais são unidas na maioria dos casos também por fibras autônomas.

Nervos cranianos (nervi craniales)

A anatomia clássica descreve 12 pares de nervos cranianos, embora os dois primeiros não sejam nervos periféricos:

- Nervo olfatório (I) (n. olfactorius);
- Nervo óptico (II) (fasciculus opticus);
- Nervo oculomotor (III) (n. oculomotorius);
- Nervo troclear (IV) (n. trochlearis);
- Nervo trigêmeo (V) (n. trigeminus);
- Nervo abducente (VI) (n. abducens);
- Nervo facial (VII) (n. facialis);
- Nervo vestibulococlear (VIII) (n. vestibulocochlearis);
- Nervo glossofaríngeo (IX) (n. glossopharyngeus);
- Nervo vago (X) (n. vagus);
- Nervo acessório (XI) (n. accessorius);
- Nervo hipoglosso (XII) (n. hypoglossus).

Conforme sua função e desenvolvimento embrionário, os nervos cranianos podem ser dispostos nos seguintes grupos:

- O **grupo sensorial** compreende os nervos que se referem apenas aos órgãos dos sentidos; são os nervos olfatório, óptico e vestibulococlear;
- O segundo grupo inclui os nervos que inervam os **músculos oculares**; esse grupo compreende os nervos oculomotor, troclear e abducente;
- O terceiro grupo compreende os **nervos branquiais** que inervam estruturas cuja origem embriológica se deriva dos arcos branquiais; são os nervos trigêmeo, facial, glossofaríngeo, vago e acessório;
- Com base em seu desenvolvimento embriológico, o nervo hipoglosso pode ser classificado como o vestígio de um **nervo espinal cervical**.

Os **nervos cranianos** possuem determinados atributos característicos que os diferenciam dos nervos espinais: eles não possuem um precursor embrionário segmentar e sua raiz não se divide em tratos aferentes e eferentes, apresentando um único fluxo combinado. Ao contrário dos nervos espinais, que possuem funções tanto sensoriais quanto motoras, os nervos cranianos podem ser exclusivamente motores, sensoriais ou mistos. O I, II e VII nervos cranianos são sensoriais, o III, IV, VI, XI e XII nervos cranianos são motores, enquanto o V, VII, IX e X nervos cranianos são sensoriais e motores.

Nervo olfatório (I) (nervus olfactorius)

O nervo olfatório não é um nervo único, e sim uma grande quantidade de **axônios não mielinizados** cujos corpos celulares se situam no interior do **epitélio olfatório**. Esses axônios atravessam a lâmina cribriforme do nervo etmoidal para alcançar os bulbos olfatórios, onde fazem sinapse. O **nervo terminal** (n. terminalis) do órgão vomeronasal se combina no interior do nervo olfatório. Esse nervo relativamente fino termina na parte rostral do **rinencéfalo** (Figs. 14-51 e Tab. 14-1). Alguns autores descrevem esse nervo separadamente como um nervo craniano.

Nervo óptico (II) (fasciculus opticus)

O nervo óptico não é um nervo periférico verdadeiro, e sim um trato do encéfalo. As fibras do nervo óptico se originam da **retina**, a qual se desenvolve a partir do **diencéfalo**. O nervo óptico também é envolvido por extensões das **meninges**, a dura, que se funde com a esclera onde o nervo deixa o bulbo. Os axônios do nervo óptico se acumulam no **disco óptico da retina**. O nervo óptico deixa o bulbo do olho em sua face caudal e penetra a cavidade craniana ao atravessar o **canal óptico** (Fig. 14-29 e Tab. 14-1).

Após a decussação das fibras nervosas para o lado oposto no **quiasma óptico**, elas formam os tratos ópticos na base do encéfalo. As fibras ópticas terminam no **núcleo geniculado lateral**, nos colículos rostrais dos **corpos quadrigêmeos** e nos **núcleos talâmicos**, onde fazem sinapse com fibras que se projetam para o **córtex cerebral visual** no **lobo occipital**.

Nervo oculomotor (III) (nervus oculomotorius)

O nervo oculomotor compõe-se de **fibras eferentes somáticas** do **núcleo motor** e **neurônios eferentes viscerais** do **núcleo parassimpático**. Os dois núcleos se posicionam no **tegmento** do mesencéfalo. O núcleo motor é o principal núcleo desse nervo.

O **nervo oculomotor** deixa o tronco encefálico na face ventral dos **pedúnculos cerebrais**. Ele passa rostralmente, dividindo uma bainha dural comum com os nervos oftálmico e abducente, antes de deixar a cavidade craniana através do **forame redondo** (forame rotundum) ou através da **fissura orbital** e do **forame (órbito)redondo** combinados (forame orbitorotundum), respectivamente. Ao entrar na órbita, o nervo oculomotor se divide em um ramo dorsal e outro ventral (Figs. 14-50, 14-51 e Tab. 14-1).

O **ramo dorsal** inerva o músculo levantador das pálpebras e termina no músculo reto dorsal. O **ramo ventral** termina em uma série de ramos que inervam os músculos reto medial, reto ventral e oblíquo ventral. As fibras parassimpáticas percorrem o ramo ventral e fazem sinapse com neurônios pós-ganglionares no **gânglio ciliar** localizado na origem do ramo do músculo oblíquo ventral. As fibras pós-ganglionares inervam o músculo ciliar e o músculo esfíncter da pupila, responsável pela constrição da pupila.

O nervo oculomotor inclui algumas **fibras sensoriais** que se unem ao ramo oftálmico do nervo trigêmeo e se prolongam até o **gânglio trigeminal**.

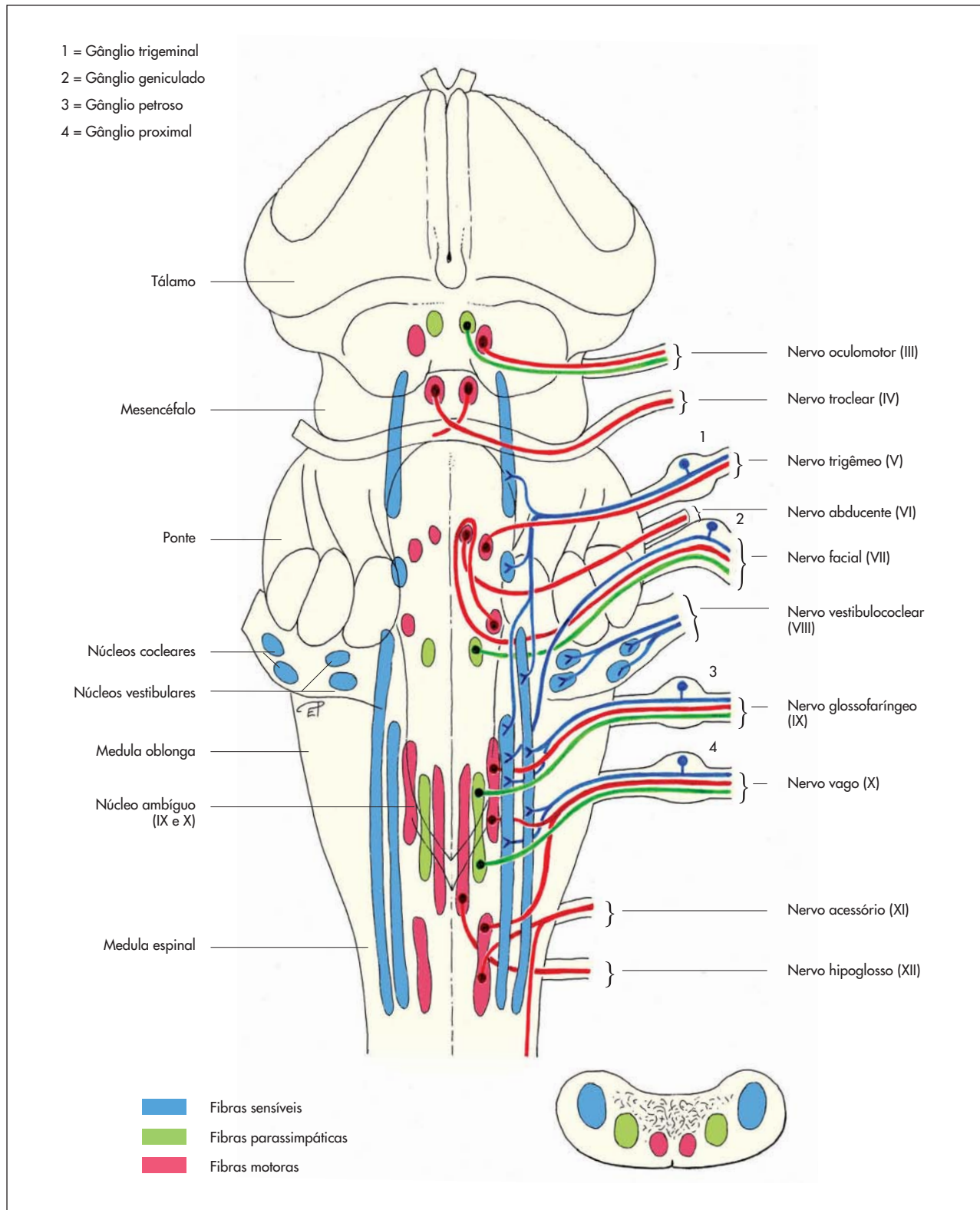


Figura 14-50 Representação esquemática da posição dos núcleos, dos nervos e dos gânglios cerebrosinais.

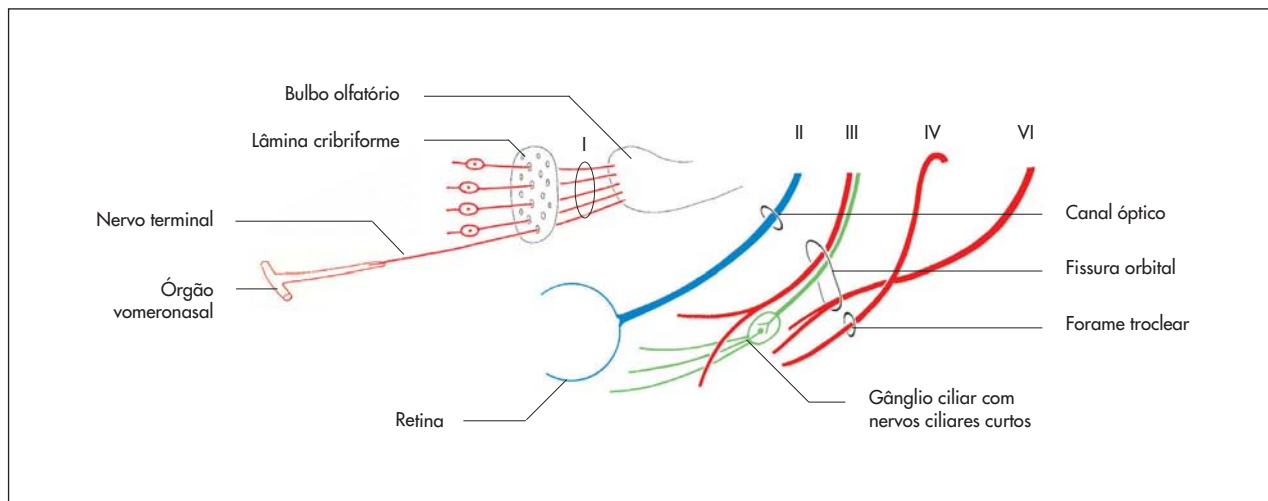


Figura 14-51 Representação esquemática dos nervos olfatório (vermelho-claro), óptico (azul), oculomotor, troclear e abducente (vermelho), e das fibras parassimpáticas (verde), segundo Budras e Röck, 1997.

Nervo troclear (IV) (nervus trochlearis)

O nervo troclear compõe-se de **fibras motoras** que emergem dos **núcleos trocleares** no tegmento mesencefálico e inervam o músculo oblíquo dorsal do olho. Trata-se do único nervo que emerge da face dorsal do tronco encefálico após cruzar para o lado contralateral na decussação troclear (decussatio nervorum trochlearium) (Figs. 14-50, 14-51 e Tab. 14-1).

O **nervo troclear** penetra a dura-máter na altura da prega ventral do tentório cerebelar e passa rostralmente, lateral ao nervo maxilar. Ele deixa a cavidade craniana através do forame redondo, exceto no equino, onde há uma abertura separada (forame trochleare). O nervo troclear compreende poucas **fibras sensoriais**.

Nervo trigêmeo (V) (nervus trigeminus)

O nervo trigêmeo é um nervo complexo do tipo misto. Trata-se do **maior nervo sensorial da cabeça**. Ele compõe-se de fibras sensoriais da pele e de tecidos mais profundos da cabeça, e **fibras motoras** para a musculatura de mastigação, o músculo milo-hióideo, a parte rostral do músculo digástrico, o músculo tensor do véu palatino e o músculo tensor do tímpano (Figs. 14-50 e 14-52 e seguintes e Tab. 14-1).

O **núcleo motor do nervo trigêmeo** (nucleus motorius n. trigemini) se encontra no **metencéfalo**, sob o locus cerúleo da fossa romboide. As **fibras sensoriais** emergem dos neurônios pseudounipolares do **gânglio trigeminal** e passam para os núcleos sensoriais do trigêmeo no mesencéfalo, na ponte e na coluna.

Os **núcleos dos tratos mesencefálicos** (tractus mesencephali) do nervo trigêmeo compõem-se de neurônios pseudounipolares, cujas fibras atravessam o gânglio trigeminal sem ocorrência de sinapse. Assim, esse núcleo assume a função de gânglio sensorial no interior do encéfalo.

O **nervo trigêmeo** emerge da face lateral da raiz motora (radix motoria). O **gânglio trigeminal** se situa em uma prega dural no osso petroso. Quando o nervo deixa o gânglio trigeminal, ele se divide em três ramos principais:

- Nervo oftálmico (n. ophthalmicus, V₁);
- Nervo maxilar (n. maxillaris, V₂);
- Nervo mandibular (n. mandibularis, V₃).

Nervo oftálmico (V₁) (nervus ophthalmicus)

O nervo oftálmico passa rostralmente, lateral à hipófise, em uma bainha dural comum com os nervos maxilar, troclear e abducente. Os nervos deixam a cavidade craniana e adentram a órbita através do forame redondo ou da fissura orbital, respectivamente (Fig. 14-52 e Tab. 14-1). Ele está intimamente relacionado ao seio cavernoso e, em ruminantes, no suíno e no gato, à **rede admirável epidural**. Após entrar na órbita, o nervo oftálmico se divide em:

- Nervo lacrimal (n. lacrimalis);
- Nervo frontal (n. frontalis);
- Nervo nasociliar (n. nasociliaris) com:
 - Nervo etmoidal (n. ethmoidalis);
 - Nervo infratroclear (n. infratrochlearis).

Coberto pela periórbita, o **nervo lacrimal** corre na extensão do músculo reto lateral do bulbo do olho para inervar a glândula lacrimal, a pele e a túnica conjuntiva do ângulo temporal do olho. No bovino, ele contribui com a maioria das fibras (juntamente com o nervo zigomático) para o ramo cornual. As **fibras secretoras** para a inervação da glândula lacrimal se originam da parte intermediária do nervo intermedifacial e formam sinapses no **gânglio pterigopalatino**. As fibras pós-ganglionares acompanham os nervos maxilar e zigomático antes que eles se unam ao nervo lacrimal.

O **nervo frontal** passa rostralmente sob a periórbita dorsal para os músculos oblíquo dorsal e reto dorsal do bulbo do olho. Ao atingir a margem dorsal da órbita, penetra a periórbita e rodeia sua margem dorsal. No equino, atravessa o forame supraorbital. Ele inerva a pele e a conjuntiva da pál-

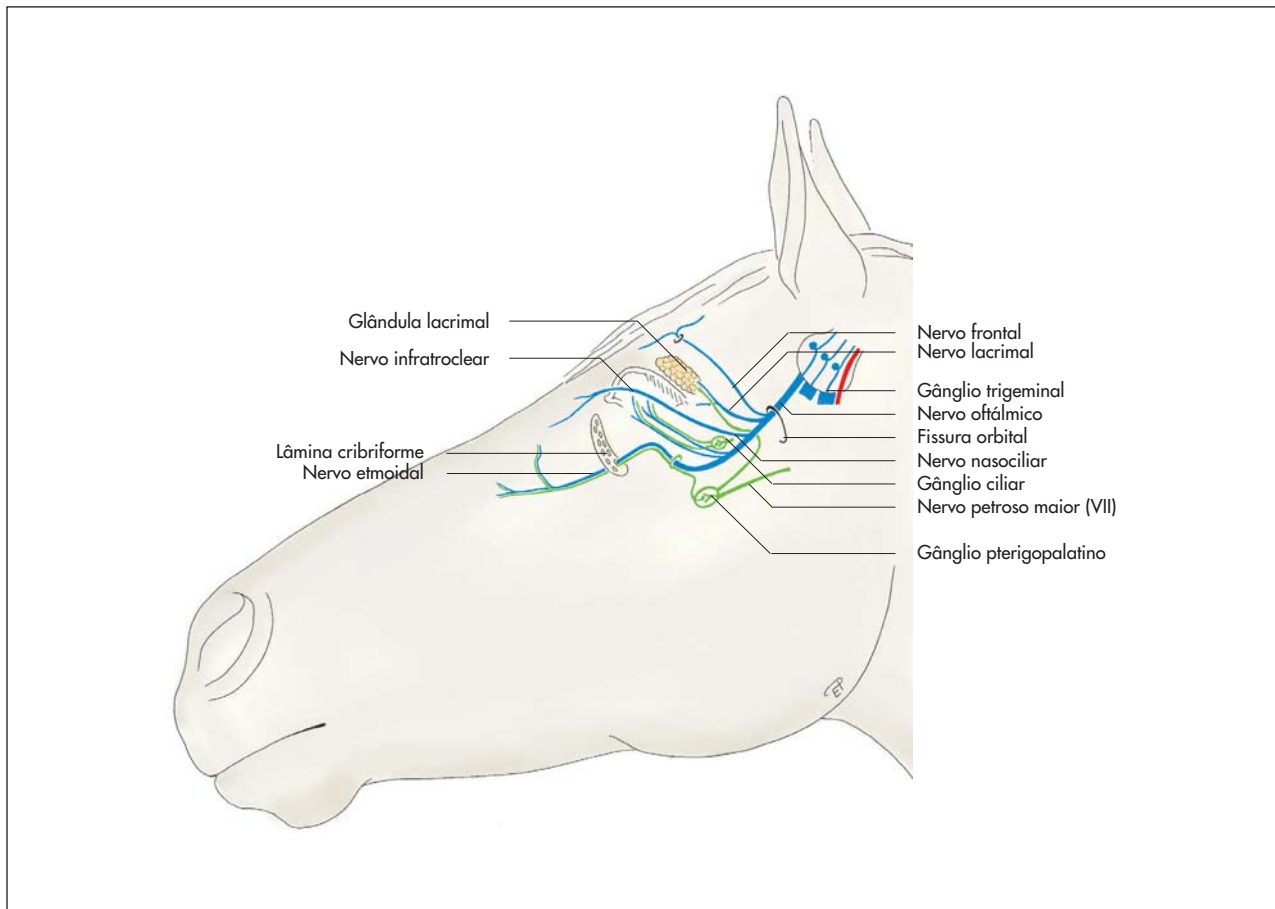


Figura 14-52 Representação esquemática dos ramos primários do nervo oftálmico no equino (azul = sensorial; vermelho = motor; verde = fibras parassimpáticas).

pebra superior, o ângulo medial do olho e a testa. Um ramo se projeta para o seio frontal.

O **nervo nasociliar** é o maior ramo do nervo oftálmico. Ele passa lateralmente ao nervo óptico antes de cruzá-lo para alcançar a face medial da órbita. O nervo nasociliar projeta nervos ciliares curtos e longos antes de se bifurcar nos nervos etmoidal e infratroclear. Os nervos ciliares curtos atravessam o gânglio ciliar. Os nervos ciliares correm entre a esclera e a corioide para alcançar a íris e projetam ramos na conjuntiva bulbar, no músculo ciliar e na córnea.

O **nervo etmoidal** atravessa o forame etmoidal em sua reentrada na cavidade craniana. Ao permanecer externo à dura-máter, corre para a lâmina cribriforme, por onde entra na cavidade nasal. Ele inerva a mucosa olfatória com fibras sensoriais e envia ramos para o seio frontal e para o teto da cavidade nasal até o ápice nasal.

O **nervo infratroclear** corre na extensão da face medial da órbita até o ângulo medial do olho, onde inerva a conjuntiva, a terceira pálpebra e as carúnculas lacrimais.

Nervo maxilar (V_2) (nervus maxillaris)

O nervo maxilar é consideravelmente mais forte que o nervo oftálmico. Ele é **sensorial** para a pálpebra inferior, mucosa nasal, dentes superiores, lábio superior e nariz. Seus ramos distais compreendem as **fibras pós-ganglionares** que abastecem as glândulas lacrimal, nasal e palatina. Antes de deixar a cavidade do crânio através do **forame redondo e da fissura orbital**, respectivamente, emite o **ramo meníngeo** (ramus meningeus) para as partes basais da dura-máter (Fig. 14-53 e Tab. 14-1). Relaciona-se intimamente com o **gânglio pterigopalatino parassimpático**, o qual se posiciona na direção medial ao nervo em seu curso através da fossa pterigopalatina, onde se divide em:

- Nervo zigomático (n. zygomaticus);
- Nervo pterigopalatino (n. pterygopalatinus);
- Nervo infraorbital (n. infraorbitalis).

O **nervo zigomático** corre na face lateral da órbita e inerva a pele das regiões temporal e frontal, juntamente com os nervos lacrimal, frontal e auriculopalpebral. Ele contribui para o nervo cornual, o qual inerva o corno em ruminantes, e com fibras pa-

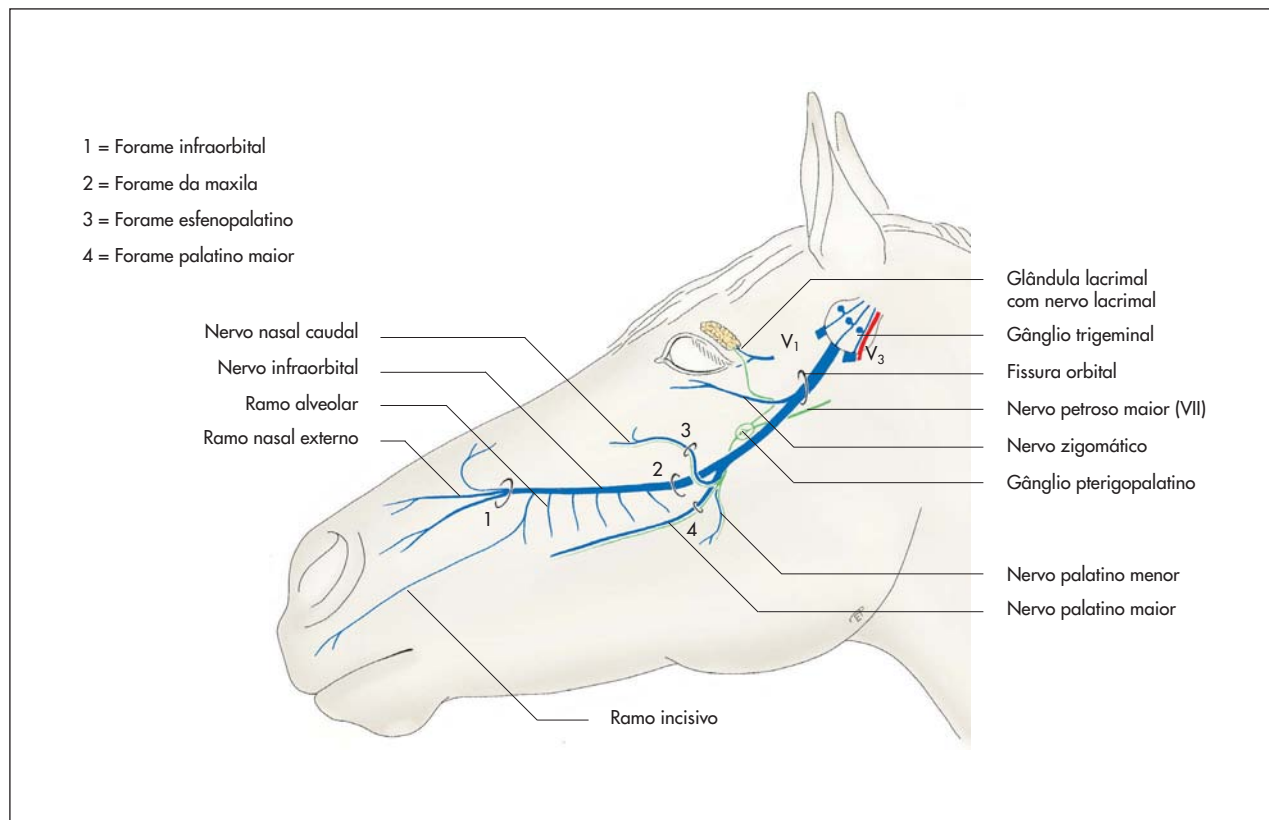


Figura 14-53 Representação esquemática dos ramos primários do nervo maxilar no equino (azul = sensorial; vermelho = motor; verde = fibras parassimpáticas).

rassimpáticas do **gânglio pterigopalatino** para o nervo lacrimal. O nervo zigomático inexistente no gato.

O **nervo pterigopalatino** emerge da face profunda do nervo maxilar e prossegue rostralmente até se dividir em:

- Nervo nasal caudal (n. nasalis caudalis);
- Nervo palatino maior (n. palatinus major);
- Nervo palatino menor (n. palatinus minor).

O **nervo nasal caudal** deixa a fossa pterigopalatina através do forame esfenopalatino para entrar na cavidade nasal. Divide-se em ramos medial e lateral, os quais propiciam inervação para o septo nasal e para a mucosa nasal das conchas nasais ventrais e para os meatos ventral e médio.

O **nervo palatino maior** adentra o canal palatino através do forame palatino maior e inerva a mucosa do palato duro. O **nervo palatino menor** é mais fino e propicia a inervação sensorial do palato mole.

O **nervo infraorbital** é a continuação direta do nervo maxilar. Ele entra o canal infraorbital pelo forame da maxila e reaparece rostralmente na face através do forame infraorbital. Projeta **ramos alveolares** (rami alveolares) para os dentes molares da maxila e inerva a pele do nariz, a pele e a mucosa do focinho e o lábio superior.

Ramos do nervo maxilar conduzem fibras secretoras e parassimpáticas do gânglio pterigopalatino para a glândula lacrimal e para várias glândulas do nariz e do palato.

Nervo mandibular (V_3) (nervus mandibularis)

O nervo mandibular é tão forte quanto o nervo maxilar, mas, ao contrário dos outros ramos do nervo trigêmeo, é tanto **sensorial** quanto **motor** (Fig. 14-54 e Tab. 14-1). Ele fornece a inervação motora para os músculos voltados para a preensão e mastigação e propicia inervação sensorial para a cavidade bucal, a língua, os dentes mandibulares, o lábio inferior e partes da pele da face. Após emitir um ramo meníngeo, o nervo mandibular deixa a cavidade craniana através do forame oval (incisura oval no equino). Emite os seguintes ramos primários:

- Nervo mastigatório (n. masticatorius) com:
 - Nervo massetérico (n. massetericus);
 - Nervos temporais profundos (nn. temporales profundi);
- Nervos pterigóideos medial e lateral (nn. pterygoideus medialis et lateralis);
- Nervo bucal (n. buccalis);
- Nervo auriculotemporal (n. auriculotemporalis), anteriormente denominado nervo temporal superficial (n. temporalis superficialis);
- Nervo alveolar inferior (n. alveolaris inferior);
- Nervo lingual (n. lingualis).

Logo após sua passagem através do forame oval, o nervo mandibular emite o **nervo mastigatório**, o qual se divide em **nervo**

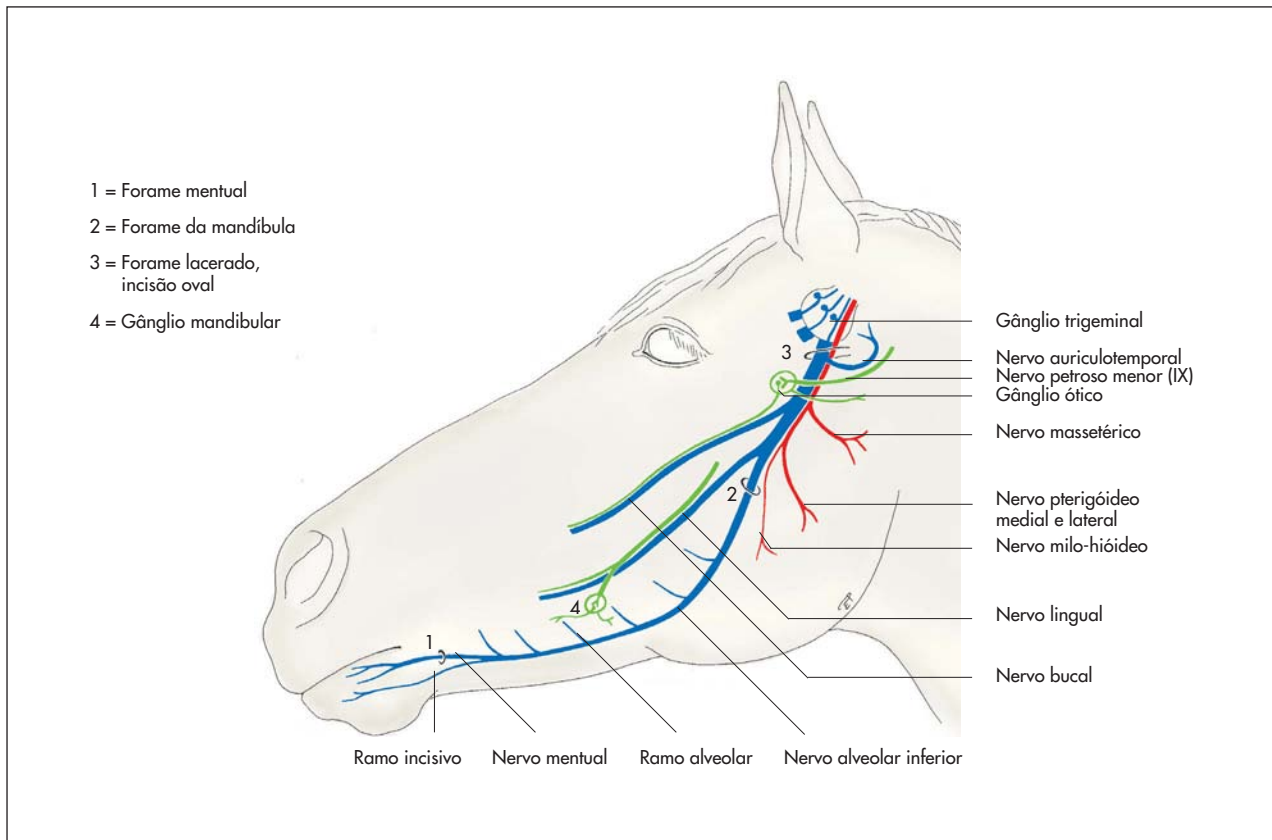


Figura 14-54 Representação esquemática dos ramos primários do nervo mandibular no equino sem os nervos temporais profundos (azul = sensorial; vermelho = motor; verde = fibras parassimpáticas).

massetérico e nervos temporais profundos. O nervo massetérico atravessa a incisura mandibular entre os processos condilar e coronoide da mandíbula para entrar no músculo masseter em sua face lateral. Os nervos temporais profundos propiciam a inervação motora do músculo temporal.

Os **nervos pterigóideos medial e lateral** emergem do nervo mandibular ventromedialmente e inervam o músculo da mastigação de mesmo nome. Próximo às origens dos nervos mastigatórios está o **gânglio ótico**. Os nervos motores para o músculo tensor do palato mole e o músculo tensor do tímpano deixam o nervo mandibular na altura do gânglio ótico.

O **nervo bucal** passa rostralmente entre o músculo pterigóideo lateral e o músculo temporal para alcançar as bochechas. Ele é sensorial para a mucosa e para a pele da bochecha e transporta fibras secretoras desde o gânglio ótico até as glândulas da bochecha (a expressão ramos bucais, rami buccales, designa os ramos motores dos nervos faciais para as bochechas).

O **nervo auriculotemporal** emerge da margem caudal do nervo mandibular. Ele é coberto pela glândula salivar parótida e contorna a margem caudal da mandíbula para alcançar a face imediatamente ventral à articulação temporomandibular. Divide-se em um ramo auricular e outro temporal. O ramo auricular corre na extensão da margem rostral do meato acústico externo até a base da orelha externa e inerva a pele nessa área, juntamente com o ramo auricular rostral do nervo intermediodfacial. O ramo temporal emite nervos menores que inervam o meato acústico externo, a glândula parótida e a pele das bochechas.

O **nervo mandibular** termina ao se bifurcar nos **nervos lingual e alveolar inferior**. O nervo alveolar inferior passa entre os músculos pterigóideos medial e lateral. Antes de penetrar no canal mandibular na altura do forame da mandíbula, emite seu último ramo motor, o **nervo milo-hióideo**, o qual inerva o músculo milo-hióideo e o ventre rostral do músculo digástrico. O nervo mandibular passa pelo canal mandibular fornecendo nervos sensoriais alveolares para os dentes e reaparece no forame mental como o **nervo mental**, o qual inerva a pele e a mucosa do lábio inferior e do mento.

O **nervo lingual** passa lateral ao estilo-hióideo, e então medial na extensão do milo-hióideo até alcançar a língua, onde se divide em um **ramo profundo** e outro **superficial**. Ele é sensorial para a mucosa dos dois terços rostrais da língua e para o assoalho da cavidade oral. Une-se à **corda do tímpano** (chorda tympani), um ramo do nervo facial, o qual introduz fibras sensoriais e parassimpáticas a partir do gânglio mandibular, as quais proporcionam a inervação secretora para as glândulas sublingual e mandibular.

Lesões ao nervo trigêmeo podem causar paralisia dos músculos da mastigação caracterizada pela queda da mandíbula. Essa condição é mais comum em cães, nos quais pode constituir uma condição idiopática. Em muitos casos, ela ocorre simultaneamente à paralisia do nervo hipoglosso, que faz com que a língua penda para fora da boca nos animais afetados. As etiologias mais comuns incluem abscessos encefálicos, trauma encefálico e raiva.

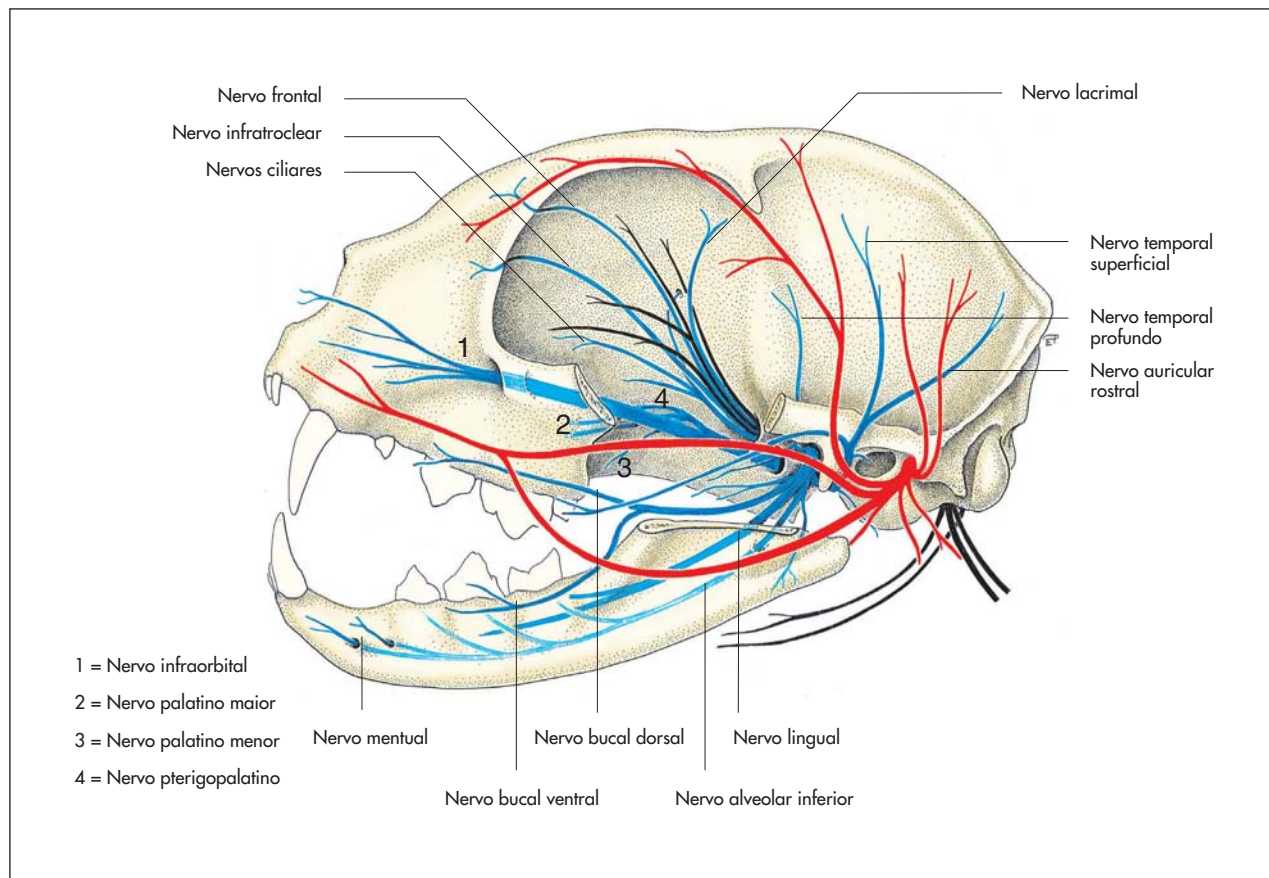


Figura 14-55 Representação esquemática dos ramos primários do nervo trigêmeo no gato (azul = fibras sensoriais; vermelho e preto: veja a Fig. 14-58); Schleip, 1992.

Nervo abducente (VI) (nervus abducens)

O nervo abducente fornece a inervação motora para o músculo reto do bulbo lateral e o quarto lateral do músculo retrator do bulbo do olho. Suas fibras se originam no núcleo motor desse nervo nas partes dorsais da ponte, onde as fibras motoras do nervo facial traçam um arco ao seu redor (Fig. 14-50 e Tab. 14-1).

O nervo abducente emerge na extremidade rostral do sulco ventral lateral da medula oblonga e deixa a cavidade craniana juntamente com os nervos maxilar, oculomotor e troclear, através da abertura redonda ou da fissura orbital, respectivamente.

Nervo facial (VII) (nervus facialis)

Os axônios do nervo facial emergem de dois núcleos separados na **medula oblonga** (Figs. 14-50, 14-56 e 14-57). O núcleo motor se situa na parte ventral da medula oblonga rostral próximo à ponte. As fibras desse núcleo correm dorsalmente ao redor do núcleo abducente até curvarem-se mais uma vez ventralmente. As **fibras parassimpáticas pré-ganglionares** do nervo facial se originam no núcleo parassimpático, o qual se posiciona caudalmente ao núcleo motor. As fibras motoras e parassimpáticas se unem imediatamente distais à sua emergência no tronco encefálico, laterais ao corpo trapezoide, para formar as raízes do nervo facial. Elas são unidas por fibras sensoriais do **gânglio genicu-**

lado (ganglion geniculi) (Fig. 14-56). Uma parte intermediária constitui as partes sensorial e parassimpática do nervo facial, enquanto o componente facial proporciona inervação motora para a musculatura mimética.

O **nervo facial** passa para o meato acústico interno, acompanhado pelo nervo vestibulococlear. Ele entra no canal facial, uma passagem no interior do osso temporal petroso, com uma convexidade caudal aguda, o joelho do nervo facial, onde o nervo aumenta de tamanho para formar o gânglio geniculado no auge da curva.

As paredes ósseas do canal facial possuem aberturas oblíquas em direção à cavidade timpânica. Nesse local, o nervo facial se separa da orelha média apenas pela mucosa que reveste a cavidade timpânica. Desse modo, paralisia do nervo facial pode estar associada a infecções na orelha média.

Do **nervo facial** (Tab. 14-1) se originam:

- Nervo petroso maior (n. petrosus major);
- Nervo estapédio (n. stapedius);
- Corda timpânica no canal facial.

O **nervo petroso maior** é composto principalmente por fibras parassimpáticas, as quais formam sinapses no gânglio pterigopalatino. As fibras pós-ganglionares inervam a glândula lacrimal, as glândulas nasais e as glândulas palatinas.

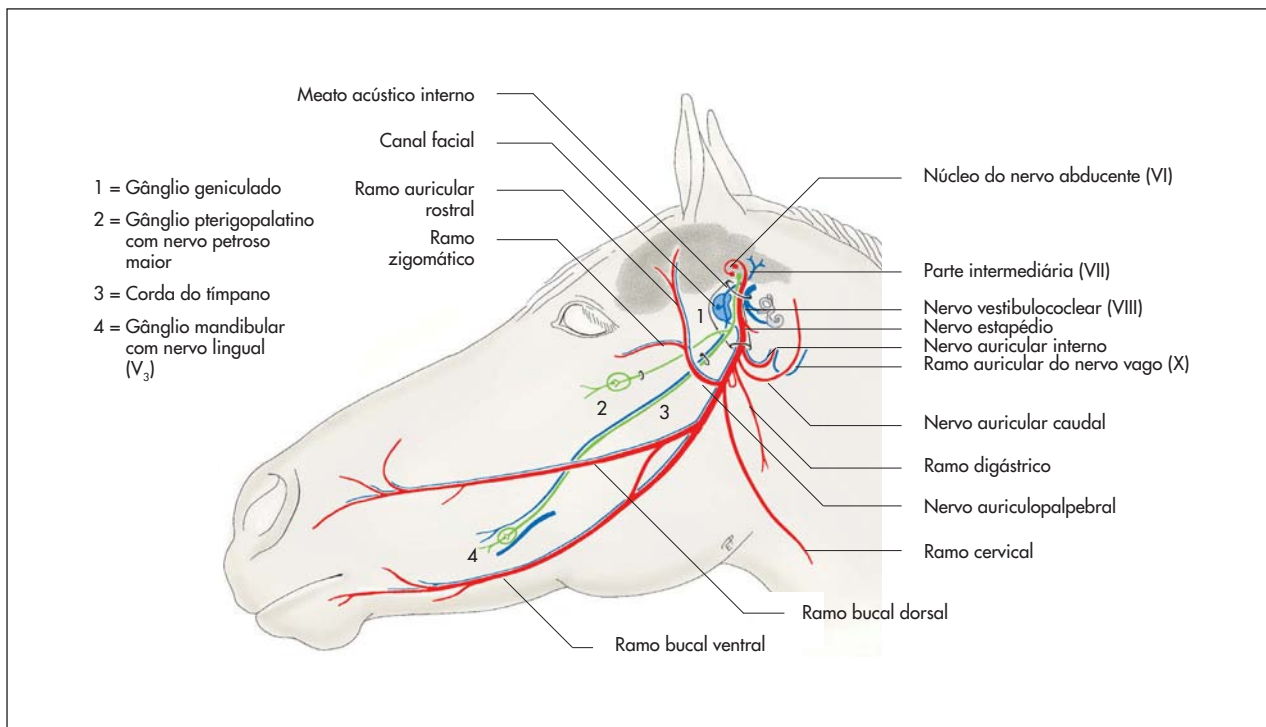


Figura 14-56 Representação esquemática dos ramos primários do nervo facial no equino (azul = sensorial; vermelho = motor; verde = fibras parassimpáticas).

O **nervo estapédio** fornece a inervação motora para o músculo de mesmo nome na orelha média. A **corda do tímpano** cruza a cavidade timpânica e se une ao ramo lingual do nervo trigêmeo para propiciar as fibras parassimpáticas para as glândulas sublingual e mandibular, assim como as fibras sensoriais dos botões gustativos dos dois terços rostrais da língua.

Os nervos destacados no interior do **canal facial** (com exceção do nervo estapédio) formam o componente intermediário do nervo facial. Depois que o nervo emerge do osso temporal petroso através do forame estilomastóideo, compõe-se apenas de fibras motoras. Ele proporciona a inervação motora para toda a musculatura mimética, para o ventre caudal do músculo digástrico e para parte da pele do pescoço.

O **primeiro ramo do nervo facial** depois que emerge do canal facial é o **nervo auricular caudal interno**, o qual inerva os pequenos músculos no fundo da orelha externa e, juntamente com um ramo do nervo vago, a pele no interior da orelha externa. O **próximo ramo** emergente é o **nervo auricular caudal**, o qual se curva ao redor da base da orelha caudalmente e é motor para os músculos adjacentes bem como para o músculo platisma do pescoço no gato e no cão. Ele proporciona inervação sensorial para a pele no fundo da orelha externa, juntamente com as fibras do 1º e 2º nervos cervicais.

O **nervo facial** se ramifica para o ventre caudal do músculo digástrico e para o músculo estilo-hióideo. No equino, envia um ramo adicional para o destacamento caudal do músculo digástrico, o músculo occipitomandibular. O nervo facial inerva os músculos relacionados com a abertura da boca. O **nervo auriculopalpebral** emerge na base da orelha, cruza o arco zigomático, coberto pela glândula parótida, e emite ramos para os músculos

auriculares rostrais (rami auriculares rostrales) e um ramo zigomático. Suas fibras se unem com as fibras do trigêmeo a partir dos nervos auriculotemporal, lacrimal e frontal para formar um plexo auricular rostral entre o olho e a orelha, onde as fibras motoras inervam os músculos das pálpebras.

O nervo facial emite ramos para a glândula parótida, o músculo parotidoauricular e o músculo cutâneo do pescoço. O ramo que inerva o músculo cutâneo do pescoço deixa o nervo facial em sua margem ventral e se une com fibras dos ramos ventrais do 1º nervo cervical. Ele não está presente no bovino e no ovino.

O **tronco principal** alcança uma posição subcutânea no músculo masseter na altura da margem rostral da glândula parótida, onde termina ao se dividir em **ramos bucais**. Esses ramos formam um plexo (plexus buccalis), que varia não apenas entre espécies diferentes, mas também entre indivíduos. A partir do plexo bucal emergem ramos motores para os músculos da bochecha, dos lábios e das narinas. Eles se unem com fibras sensoriais dos ramos auriculotemporal e infraorbital do nervo trigêmeo.

Os **sinais clínicos de paralisia do nervo facial** dependem evidentemente do local afetado. Lesões que envolvem segmentos centrais no nervo atingem todo o campo facial, incluindo paralisia dos músculos da orelha, das pálpebras, do nariz e dos lábios, e levam à perda ou redução da atividade secretora das glândulas lacrimais e salivares. Lesões mais periféricas que ocorrem na orelha média ou no exterior do crânio levam à paralisia unilateral da musculatura mimética. Essa condição é caracterizada pela inclinação assimétrica do focinho e incapacidade de fechar o olho. Os humanos exibem aumento da sensibilidade a sons (hipercusia). Em equinos, a parte subcutânea do nervo às vezes é

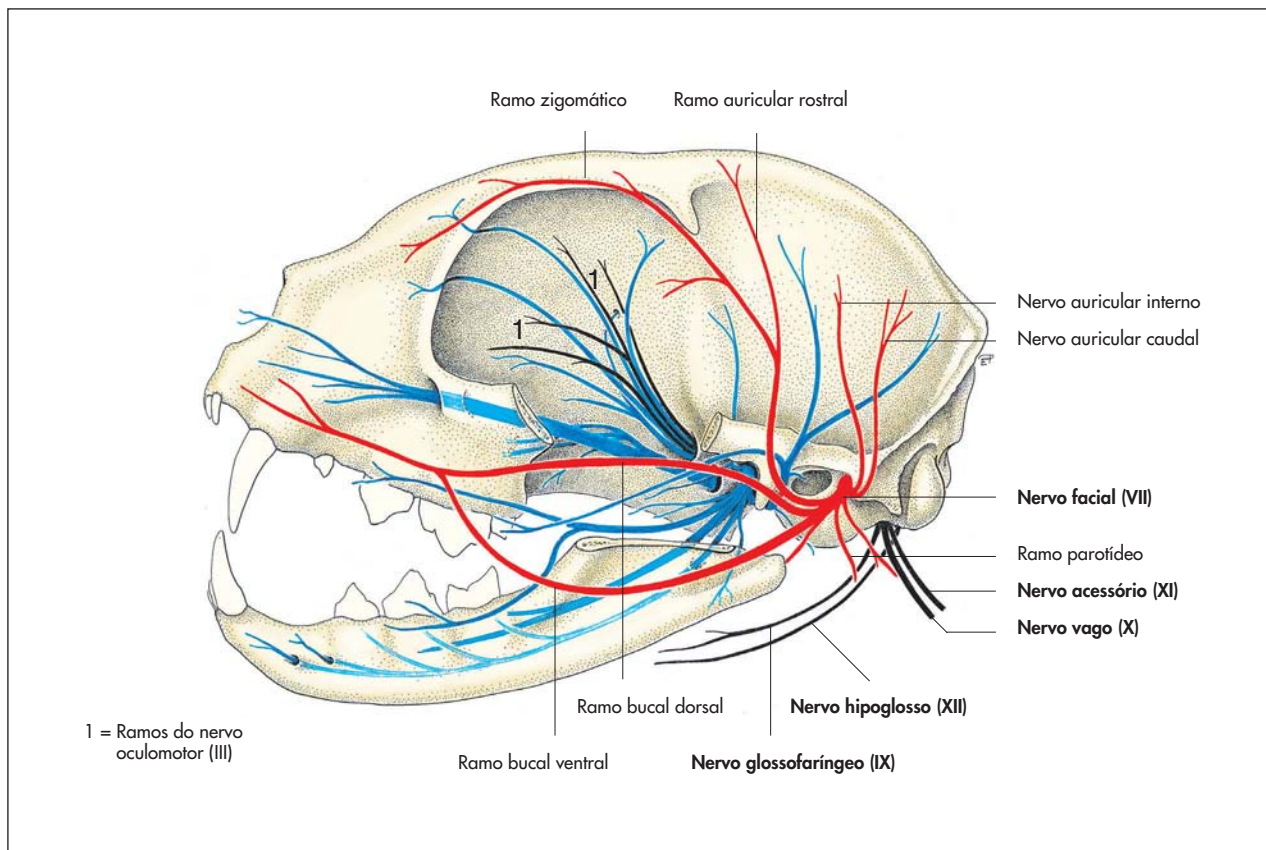


Figura 14-57 Representação esquemática dos ramos primários do nervo facial (VII) no gato (vermelho = motor; preto = fibras do grupo vago e o nervo hipoglosso; azul = fibras sensoriais; veja Fig. 14-56); Schleip, 1992.

lesionada pela pressão exercida por um cabresto apertado demais e pode paralisar os músculos dos lábios e das bochechas.

Nervo vestibulococlear (VIII) (nervus vestibulocochlearis)

O nervo vestibulococlear fornece apenas inervação sensorial e é composto pelo nervo vestibular, referente ao equilíbrio, e pelo nervo coclear, referente à audição (Figs. 14-30, 14-50, Tab. 14-1 e Capítulo 17).

O **nervo vestibular** conecta o aparelho vestibular da orelha interna ao encéfalo. Os corpos celulares de seus neurônios bipolares se localizam no gânglio vestibular, e as fibras periféricas emergem das **cristas ampulares** (cristae ampullares) e das **máculas do utrículo** e do **sáculo** (maculae utriculi et sacculi) do labirinto membranáceo. O **gânglio vestibular** se posiciona no fundo do meato acústico interno e compõe-se de uma parte superior e outra inferior. As fibras aferentes do componente vestibular formam a raiz vestibular, a qual penetra a medula na altura do corpo trapezoide, onde passa para a área vestibular com seus núcleos terminais (nucleus vestibularis rostralis, spinalis, medialis, lateralis). Parte das fibras passa diretamente para o cerebelo.

O **nervo coclear** transmite impulsos da orelha interna para o encéfalo que são percebidos como audição. Ele

compõe-se de fibras cujos corpos celulares se posicionam no **gânglio espiral** em formato de faixa dentro do modíolo ósseo da cóclea. Os processos periféricos dessas células terminam mediante sinapses com células ciliadas do **órgão espiral (de Corti)** no ducto coclear. As fibras centrais se unem para formar fascículos que atravessam a área coclear perfurada do meato acústico interno e se unem para formar a raiz coclear do nervo vestibulococlear.

A raiz coclear se combina com a raiz vestibular e penetra o corpo trapezoide para terminar na **medula oblonga** nos núcleos cocleares ventral e dorsal. Os dois núcleos cocleares são o ponto de partida para as vias auditivas. Após a decussação, as fibras passam para o corpo geniculado medial e para os colículos caudais dos corpos quadrigêmeos. Elas ascendem com o lemnisco lateral para alcançar o **córtex cerebral**, onde se projetam para a **área acústica dos lobos temporais**.

Nervo glossofaríngeo (IX) (nervus glossopharyngeus)

O nervo glossofaríngeo (Figs. 14-50, 14-58 e Tab. 14-1) é um nervo misto, tanto **sensorial** quanto **motor**. Suas fibras motoras se originam na parte rostral do núcleo ambíguo da **medula oblonga**. O **núcleo ambíguo** é um local de origem comum para as fibras glossofaríngeas e vagais. As fibras parassimpáticas

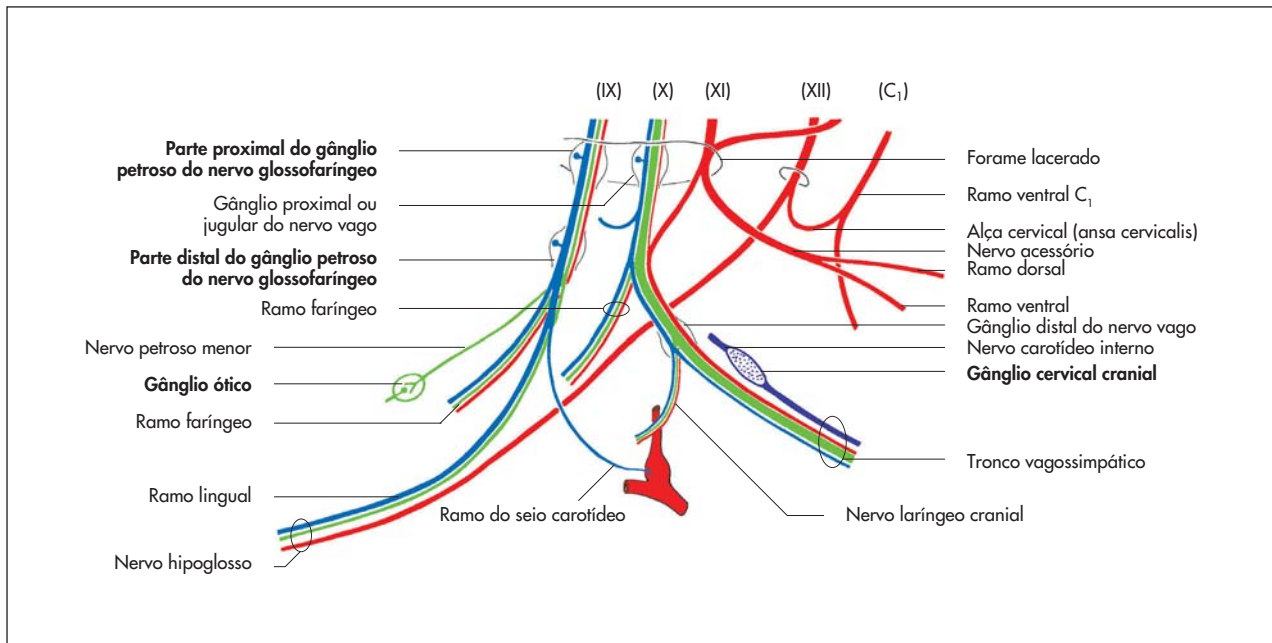


Figura 14-58 Representação esquemática dos segmentos originais do grupo vago (nervos glossofaríngeo, vago e acessório) e do nervo hipoglosso, incluindo os gânglios principais (azul = sensoriais; vermelho = motores; verde = fibras parassimpáticas), segundo Budras e Röck, 1997.

emergem do **núcleo parassimpático do nervo glossofaríngeo**. O nervo glossofaríngeo emerge da face ventrolateral da **medula oblonga** em uma relação íntima com os nervos vago e acessório. Alguns autores se referem a esses nervos como o **grupo vago**. O nervo glossofaríngeo proporciona a inervação sensorial da orelha média, o terço caudal da língua e, juntamente com o nervo vago, da faringe. Ele proporciona a inervação motora para o músculo dilatador da faringe (m. stylopharyngeus caudalis) e provavelmente para os músculos do palato mole.

Os corpos celulares dos **neurônios sensoriais** se situam no **gânglio petroso**, o qual é dividido em uma **parte proximal**, localizada intracranialmente, e uma **parte distal**. Na altura do gânglio distal, o nervo petroso menor emerge e origina pequenos ramos para o plexo timpânico e para a tuba auditiva. Ele deixa a cavidade timpânica para terminar no **gânglio ótico**, do qual as fibras secretoras pós-ganglionares prosseguem até as glândulas bucal e parótida.

O **tronco principal** destaca um ramo para o seio carotídeo (ramus sinus carotici), o qual inerva barorreceptores na parede do bulbo carotídeo e quimiorreceptores no glomo carótico.

O **nervo glossofaríngeo** termina ao se dividir em **ramos da língua e faríngeos**. Os ramos faríngeos se dividem dentro do plexo faríngeo, para o qual o vago também contribui. O ramo lingual inerva as fibras sensoriais e parassimpáticas que conduzem à mucosa do terço caudal da língua. Elas são gânglios parassimpáticos microscópicos espalhados pelos ramos do nervo glossofaríngeo, especialmente no ramo lingual. O nervo glossofaríngeo recebe fibras simpáticas do **gânglio cervical cranial**.

No equino, o nervo glossofaríngeo passa através do compartimento medial do divertículo da tuba auditiva (bolsa

gutural), em uma prega comum com o nervo hipoglosso. A inflamação do divertículo da tuba auditiva pode causar danos a esses nervos, que se caracteriza pela dificuldade de deglutição.

Nervo vago (X) (nervus vagus)

O nervo vago não está restrito à **cabeça**, como os outros nervos cranianos, mas ele conta com uma ampla distribuição para inervar as **vísceras das cavidades torácica e abdominal**. Trata-se do maior nervo parassimpático do sistema nervoso autônomo (Figs. 14-50, 14-58 e Tab. 14-1).

O nervo vago é **misto** e, portanto, conduz fibras motoras, sensoriais e parassimpáticas. As fibras motoras emergem na **parte caudal do núcleo ambíguo** da medula oblonga e são acompanhadas por fibras motoras adicionais do nervo acessório. Os **corpos celulares dos neurônios sensoriais pseudounipolares** se situam no **gânglio proximal do nervo vago** (anteriormente denominado gânglio jugular). Seus receptores situam-se nas vísceras, e suas fibras aferentes se prolongam para os núcleos sensoriais na medula oblonga.

Os **corpos celulares pré-ganglionares parassimpáticos** posicionam-se no **núcleo parassimpático do nervo vago**, o qual se encontra imediatamente caudal ao núcleo do nervo glossofaríngeo na **medula oblonga**. As extensas fibras parassimpáticas pré-ganglionares desse núcleo terminam nos gânglios intramurais das vísceras torácica e abdominal.

Os ramos parassimpáticos da cabeça fazem sinapse no **gânglio distal** (anteriormente denominado gânglio nodoso), o qual se localiza no destacamento do nervo laríngeo cranial (Fig. 14-58).

O nervo vago emerge na face ventrolateral da medula oblonga entre os nervos glossofaríngeo e acessório, com o qual ele atravessa o forame jugular. O gânglio proximal do nervo vago se situa no **forame jugular** (Fig. 14-58).

O nervo vago emite um pequeno **ramo meníngeo** (ramus meningeus) e o ramo auricular próximo ao forame jugular. O **ramo auricular** se une a um ramo do nervo facial para inervar a pele na parte interna da orelha externa. Esse é o único ramo do vago que inerva a pele. Supõe-se que esse ramo desempenhe uma função importante na acupuntura auricular.

O ramo que emerge a seguir é o **ramo faríngeo** (Fig. 14-58), o qual é forte e se une ao nervo glossofaríngeo na formação do **plexo faríngeo**. Esse plexo forma uma rede delicada com vários grupos espalhados de células nervosas na face dos músculos e na tela submucosa da faringe. Essas fibras do vago propiciam a inervação sensorial para a mucosa da epiglote, da traqueia e do esôfago. Ramos para os constritores da faringe e a raiz da língua emergem do plexo faríngeo.

O **nervo laríngeo cranial** emerge do vago no **gânglio distal** e marca o término da parte cranial do nervo vago (Fig. 14-58). Ele passa para a laringe, onde se divide em um **ramo externo** e outro **interno**. O ramo externo inerva os constritores caudais da faringe, enquanto o ramo interno é sensorial para a laringe. Antes de se bifurcar, o nervo laríngeo cranial emite o ramo depressor que corre ou isolado ou em companhia do **tronco vagossimpático** para o **plexo cardíaco**, onde sua ação é reduzir a frequência cardíaca.

O nervo vago recebe **fibras simpáticas** do **gânglio cervical cranial**. O gânglio distal do nervo vago é visível macroscopicamente no cão, no gato e no suíno, mas no equino, no bovino e no ovino, ele compõe-se de vários corpos celulares dispersos e exige identificação microscópica. No caprino, ocorrem gânglios tanto distintos quanto difusos em indivíduos diferentes.

A **parte cervical do nervo vago** se inicia após a emissão do nervo laríngeo cranial. Ele prossegue pelo pescoço, dorsolateral à artéria carótida comum, envolvido em uma bainha fascial comum com o tronco simpático, formando o **tronco vagossimpático**. Na abertura torácica, o vago se separa do tronco simpático proximal ao **gânglio cervical médio** (Fig. 14-58).

A **parte torácica do nervo vago** continua ventralmente à artéria subclávia até entrar no mediastino, onde emite ramos cardíacos que passam para o plexo cardíaco juntamente com fibras simpáticas do gânglio cervical médio e do gânglio estrelado.

O **nervo laríngeo (recorrente) caudal** se separa no tórax (Fig. 14-59). O **nervo laríngeo caudal direito** emerge na altura do **tronco costocervical arterial**, contorna a **artéria subclávia direita** e ascende ao longo da traqueia até terminar na laringe. O **vago esquerdo** origina o **nervo (recorrente) caudal esquerdo** na altura do **ligamento arterial**, forma um arco ao redor da aorta, onde entra em contato com os **linfonodos traqueobronquiais**. Ele prossegue cranialmente ao longo da traqueia até a laringe, medialmente à artéria carótida comum. Seus axônios estão entre os mais longos encontrados no corpo.

Os **dois nervos larínges caudais** são **motores** para todos os músculos da laringe, exceto para **músculo cricotireóideo**, e sensoriais para a mucosa da parte caudal da laringe. Eles emitem

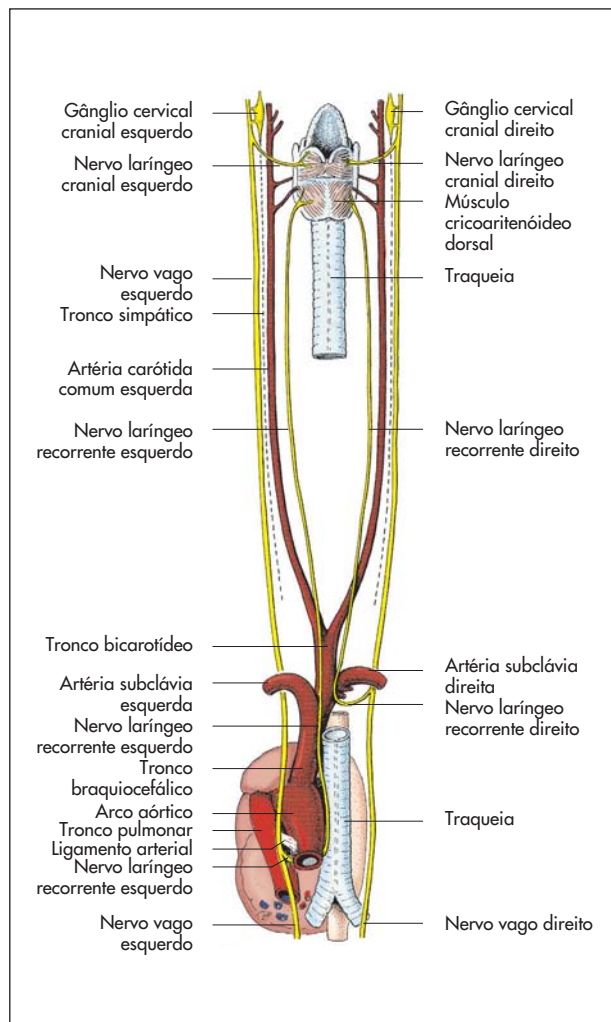


Figura 14-59 Representação esquemática dos nervos larínges (recorrentes) caudais do equino, segundo Grau, 1974.

ramos cardíacos logo após sua origem e pequenos ramos para a traqueia e esôfago em sua passagem cervical. A paralisia do nervo laríngeo caudal esquerdo leva a uma condição conhecida em equinos popularmente como “cavalo roncador” (hemiplegia da laringe).

O tronco vagal prossegue para a raiz do pulmão, onde se divide em um **ramo dorsal** e um **ramo ventral**, os quais se unem com seus pares do lado oposto do esôfago para formar os **troncos vagais dorsal e ventral**, respectivamente. Os ramos dorsal e ventral projetam ramos brônquicos.

Os troncos vagais dorsal e ventral atravessam a abertura esofágica do diafragma e prosseguem como o **nervo vago abdominal**. Ao alcançar a cavidade abdominal, ele se espalha e se une às fibras simpáticas na formação de um plexo neural responsável pela inervação dos órgãos viscerais (Fig. 14-83).

Tabela 14-1 Resumo das áreas de inervação dos nervos cranianos

Nervo	Inervação		
	Motora	Sensorial	Parassimpática
Nervo olfatório (I)		Olfato	
Nervo óptico (II)		Visão	
Nervo oculomotor (III)	Músculo levantador superficial da pálpebra e todos os músculos do bulbo do olho exceto o músculo oblíquo dorsal do bulbo do olho e o músculo reto lateral do bulbo do olho		Músculo ciliar e músculo esfíncter da pupila
Nervo troclear (IV)	Músculo oblíquo dorsal do bulbo do olho		
Nervo trigêmeo (V): – Nervo oftálmico (V₁): – Nervo lacrimal – Nervo frontal – Nervo nasociliar		Bulbo do olho, conjuntiva, pele na região do olho, mucosa olfatória, partes do seio frontal	Através do nervo facial para a glândula lacrimal
– Nervo maxilar (V₂): – Nervo zigomático		Pele das regiões temporal e parietal, pálpebra inferior	
– Nervo pterigopalatino: – Nervo nasal caudal – Nervo palatino maior – Nervo palatino menor		Mucosa da cavidade nasal, cavidade maxilar, palato duro e palato mole	Fibras do nervo facial para a glândula lacrimal
– Nervo infraorbital		Dentes da maxila, pele do nariz e lábio superior	
– Nervo mandibular (V₃): – Nervo mastigatório – Nervo pterigóideo medial e lateral	Músculo masseter, músculo temporal Músculo pterigóideo medial e lateral, músculo tensor do tímpano	Mucosa bucal	Fibras do nervo glossofaríngeo para as glândulas da bochecha, glândula parótida
– Nervo bucal		Pele na região facial	
– Nervo auriculotemporal		Dentes na mandíbula, lábio inferior	
– Nervo alveolar inferior	Músculo milo-hióideo e parte rostral do músculo digástrico	Dois terços rostrais da mucosa da língua	Fibras do nervo facial (corda do tímpano) para as glândulas sublinguais e glândula mandibular
– Nervo lingual			
Nervo abducente (VI)	Músculo reto lateral do bulbo do olho, quarto lateral do músculo retrator do bulbo do olho		

Sensível = que conduz informações sobre todos os tipos de estímulos do sistema nervoso periférico (SNP) para o sistema nervoso central (SNC); sensorial = inervação dos sentidos (olfato, visão, audição, tato, paladar e equilíbrio). A inervação simpática de todos os órgãos cranianos ocorre por meio do gânglio cervical cranial.

(continua)

Tabela 14-1 Resumo das áreas de inervação dos nervos cranianos (*continuação*)

Nervo	Inervação		
	Motora	Sensorial	Parassimpática
Nervo facial (VII): – Nervo estapédio – Nervo auricular caudal – Nervo auriculopalpebral – Ramo cervical – Ramo digástrico – Ramos bucais – Parte intermediária (corda do tímpano e nervo petroso maior)	Músculo estapédio Músculos do pavilhão auricular Músculos das pálpebras Músculos cutâneos cervicais Parte caudal do músculo digástrico Músculos faciais (miméticos)	Pele do pavilhão auricular Mucosa da língua	Glândula lacrimal, glândulas da mucosa do palato e nasal, glândula sublingual e glândula mandibular
Nervo vestibulococlear (VIII)		Equilíbrio e audição	
Nervo glossofaríngeo (IX): – Ramo faríngeo – Ramo lingual	Músculo estilofaríngeo caudal, farínge Músculo levantador e músculo tensor do palato mole	Glomo carótico (glomus caroticum) Terço caudal da língua	Glândula parótida e glândulas da bochecha
Nervo vago (X): – Parte craniana: – Ramo auricular – Ramo laríngeo cranial – Nervo depressor – Parte cervical conectada ao tronco simpático – Parte torácica: – Nervo laríngeo caudal direito ao redor do tronco costocervical direito – Nervo laríngeo caudal esquerdo ao redor da aorta – Tronco vagal dorsal – Tronco vagal ventral – Parte abdominal	Músculo cricotireóideo, laringe Todos os músculos laríngeos com exceção do músculo cricotireóideo	Pele no interior do pavilhão auricular	Plexo cardíaco Órgãos na cavidade torácica Órgãos na cavidade abdominal
Nervo acessório (XI): – Ramo dorsal – Ramo ventral	Músculo braquiocefálico, músculo trapézio, músculo omotransverso Músculo esternocéfálico		
Nervo hipoglosso (XII)	Musculatura da língua		

Nervo acessório (XI) (nervus accessorius)

O nervo acessório também pertence ao **grupo vago**. Em sua origem, ele compõe-se apenas de **fibras motoras**, mas recebe fibras simpáticas do **gânglio cervical cranial** e é formado por duas raízes (Figs. 14-50, 14-57, 14-58 e Tab. 14-1). As fibras da raiz cranial se originam na **parte caudal do núcleo ambíguo** da medula oblonga e deixam o nervo acessório para se unirem ao nervo vago.

As fibras da raiz espinal possuem corpos celulares no **núcleo do nervo acessório**, o qual se localiza na parte cervical da medula espinal. Essas fibras deixam a medula espinal na face lateral e se combinam em um tronco que percorre a medula espinal até entrar na cavidade craniana através do forame magno. O nervo acessório deixa o crânio com o nervo glossofaríngeo e o nervo vago através do forame jugular. Ele se divide em **ramos ventral e dorsal** ventralmente à asa do atlas. O ramo dorsal passa caudodorsalmente entre os músculos braquiocefálico e esplênico para inervar o músculo braquiocefálico que o cobre (exceto o músculo cleidobraquial), e os músculos omotransverso e trapézio. O ramo ventral inerva o músculo esternocleidomastoideu.

Nervo hipoglosso (XII) (nervus hypoglossus)

As fibras do nervo hipoglosso se originam no **núcleo hipoglosso** da **medula caudal**. Elas emergem lateralmente às pirâmides e atravessam a dura-máter. Seu tronco combinado deixa a cavidade craniana através do canal do nervo hipoglosso (Figs. 14-57, 14-58 e Tab. 14-1).

Ele passa rostralmente entre os nervos vago e acessório até alcançar a língua, onde se divide em **ramos profundo e superficial**. O nervo hipoglosso inerva as musculaturas intrínseca e extrínseca da língua.

No equino, atravessa o compartimento medial do divertículo da tuba auditiva, em uma prega comum com o músculo glossofaríngeo. Cruza a artéria carótida e corre em paralelo ao tronco linguofacial até a raiz da língua.

Doenças infecciosas ou lesões idiopáticas da bolsa gútural podem levar a danos nesse nervo que se caracterizam pela paralisia da língua.

Nervos espinais (nervi spinales)

A quantidade de nervos espinais pares em cada segmento da coluna vertebral corresponde à quantidade de vértebras, com exceção da coluna cervical e da cauda. O primeiro nervo cervical passa pelo **forame vertebral lateral do atlas**, ao passo que os nervos cervicais seguintes emergem em frente à vértebra correspondente, e o último nervo cervical emerge entre a 7ª vértebra cervical e a 1ª vértebra torácica, de modo que há oito nervos espinais cervicais para sete vértebras cervicais. Na região coccígea, há menos nervos que vértebras.

Cada nervo espinal se origina da **medula espinal** com uma **raiz dorsal** e uma **raiz ventral**. As duas raízes se unem no canal vertebral para formar o nervo espinal. Próximo da união das duas raízes, a raiz dorsal conduz o **gânglio espinal** fusiforme que se compõe de corpos celulares de **neurônios pseudounipolares** aferentes (Fig. 14-60).

A **raiz dorsal** compõe-se de **fibras aferentes**, enquanto a **raiz ventral** compõe-se de **fibras motoras eferentes e au-**

tônomas. O nervo misto resultante emerge através do forame intervertebral e se divide quase imediatamente em ramos dorsal e ventral.

O **ramo dorsal** (Fig. 14-60) se divide novamente em um **ramo medial** para a inervação dos músculos das costas, que estão posicionados dorsalmente aos processos vertebrais transversos, e um **ramo lateral** para a pele das costas. Segmentos cutâneos, os quais são inervados por um nervo espinal específico, recebem a denominação de dermatômos. O **componente autônomo** de sua inervação é responsável pelas **zonas de Head**, de onde determinados órgãos internos se projetam para a pele. Os dermatômos dos nervos espinais mais caudais se prolongam ainda mais ventralmente, enquanto a extensão dos nervos espinais craniais se restringe às partes mais dorsais da parede corporal.

O **ramo ventral maior** (Fig. 14-60) inerva os músculos ventrais aos processos transversos e o restante da pele, incluindo os membros. Ele normalmente se divide em **dois ramos primários**, sendo que o primeiro emerge na metade do abdome e o segundo emerge próximo à linha alba. Os ramos ventrais das três últimas vértebras cervicais e dos dois primeiros nervos torácicos formam o **plexo braquial** que dá origem aos nervos do membro torácico. Os três últimos nervos lombares e os dois primeiros nervos sacrais formam o **plexo lombossacral** do membro pélvico.

Nervos cervicais (nervi cervicales)

Os ramos dorsal e ventral dos nervos cervicais se comunicam um com o outro para formar o plexo cervical dorsal e ventral, respectivamente (Fig. 14-60).

O **ramo ventral do primeiro nervo cervical** se une ao nervo hipoglosso na **alça cervical** (ansa cervicalis), de onde emergem ramos para a inervação dos músculos longos do aparelho hióideo: os músculos esterno-hióideo, esternotireóideo e omo-hióideo.

O **ramo ventral do segundo nervo cervical** emite o nervo auricular maior (n. auricularis magnus), o qual se une ao ramo auricular caudal do nervo facial na inervação da parte caudal da orelha externa.

As **raízes ventrais do quinto** (quarto no gato) ao **sétimo nervo cervical** formam o **nervo frênico**, o qual corre caudalmente no mediastino para inervar o diafragma.

Os **ramos supraclaviculares** também emergem de ramos ventrais e inervam a pele sobre a articulação do ombro.

Plexo braquial (plexus brachialis) e nervos do membro torácico

O plexo braquial costuma ser formado pelos ramos ventrais dos **três últimos nervos cervicais** e dos **dois primeiros nervos espinais torácicos**. Ele dá origem aos nervos que inervam os músculos e a pele do membro torácico (Fig. 14-68), partes da musculatura da cintura escapular e da parede lateral do tórax e do abdome (Figs. 14-61 e seguintes e Tabs. 14-2 e seguintes).

As exceções são os músculos braquiocefálico, omotransverso, rombóideo e trapézio e a pele sobre a região superior da escápula. Essas estruturas são inervadas pelos ramos dorsal e ventral dos nervos espinais cervicais e torácicos.

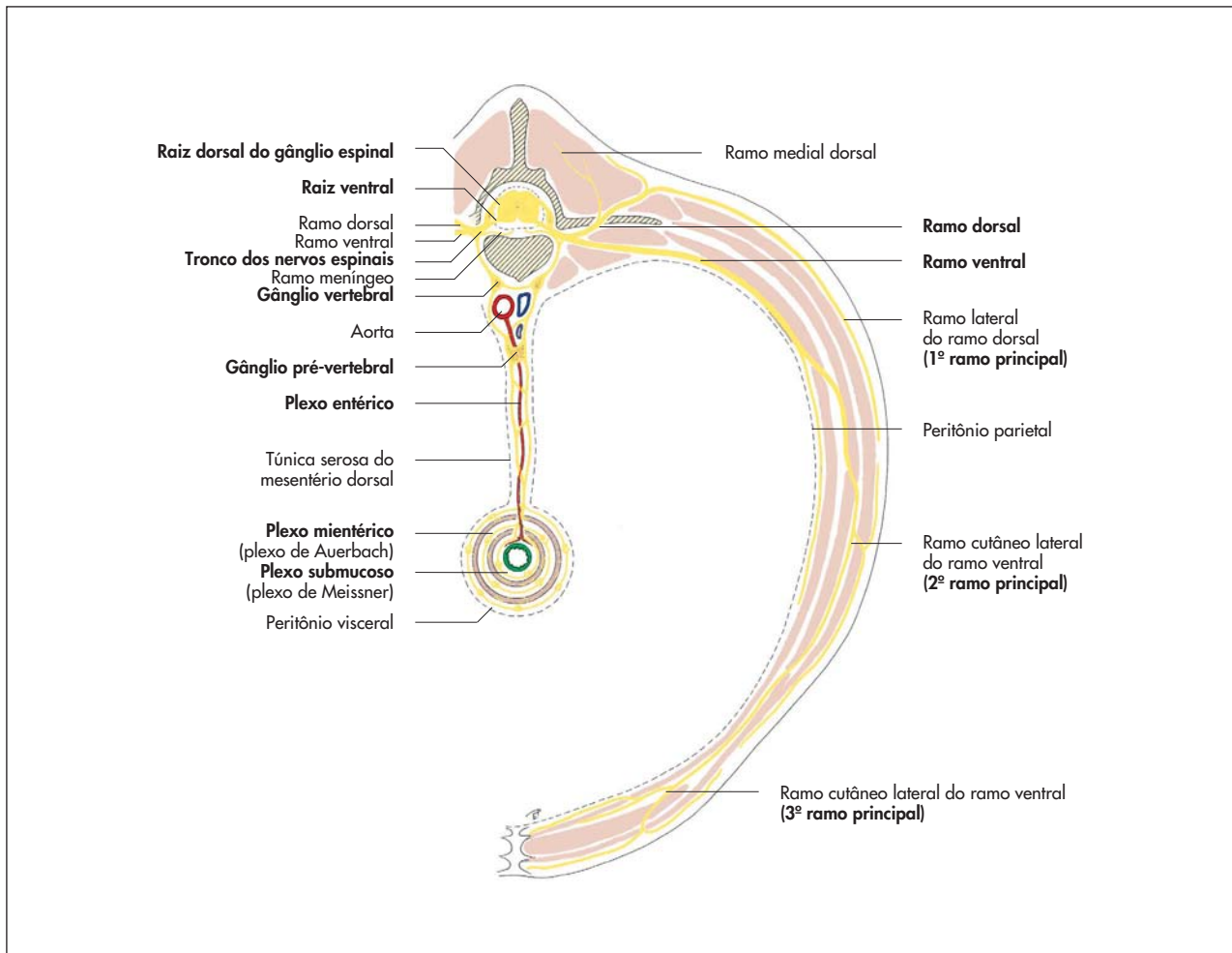


Figura 14-60 Nervo espinal do equino (representação esquemática), segundo Grau, 1974.

Os **ramos do plexo braquial** normalmente são **mistos**, já que as fibras cerebrospinais se unem por meio de fibras autônomas do gânglio estrelado.

O plexo se localiza **cranialmente à primeira costela** entre o músculo longo do pescoço e os músculos escalenos. As raízes do plexo alcançam a face medial do ombro ao passarem entre as partes média e ventral do escaleno. Em carnívoros, as raízes passam ventralmente ao músculo escaleno médio. Vários ramos do plexo dispõem de distribuições locais bastante restritas na parede do tórax e não apresentam importância clínica. A descrição desses nervos não será aprofundada (Fig. 14-61 e Tab. 14-3):

- Nervo torácico longo (n. thoracicus longus);
- Nervo toracodorsal (n. thoracodorsalis);
- Nervo torácico lateral (n. thoracicus lateralis);
- Nervos peitorais cranial e caudal (nn. pectorales craniales et caudales);
- Nervos subescapulares (nn. subscapulares).

O **nervo torácico longo** passa caudalmente na face lateral da parte torácica do músculo serrátil ventral, o qual inerva. A parte cervical desse músculo recebe nervos espinais cervicais.

O **nervo toracodorsal** emerge do último nervo espinal cervical, corre caudalmente, cruza o músculo redondo maior e se ramifica na face medial do músculo latíssimo do dorso, o qual inerva.

O **nervo torácico lateral** emerge das partes caudais do plexo (C₈ e T₁) e segue a extensão do músculo latíssimo do dorso para inervar a parte abdominal do músculo cutâneo. Parte de seus ramos se une com nervos intercostais adjacentes para formar o nervo intercostobraquial, o qual inerva a pele caudal ao tríceps e sobre o tórax ventral e o abdome. Os nervos intercostais conduzem fibras sensoriais.

Os **nervos peitorais craniais e caudais** emergem da parte cranial do plexo e inervam os músculos peitorais. Os nervos peitorais craniais inervam o músculo peitoral superficial e, em ungulados, o músculo subclávio. Os nervos peitorais caudais passam caudoventralmente ao músculo peitoral profundo.

Os **nervos subescapulares** emergem como nervos individuais ou como um plexo a partir da parte cranial do plexo

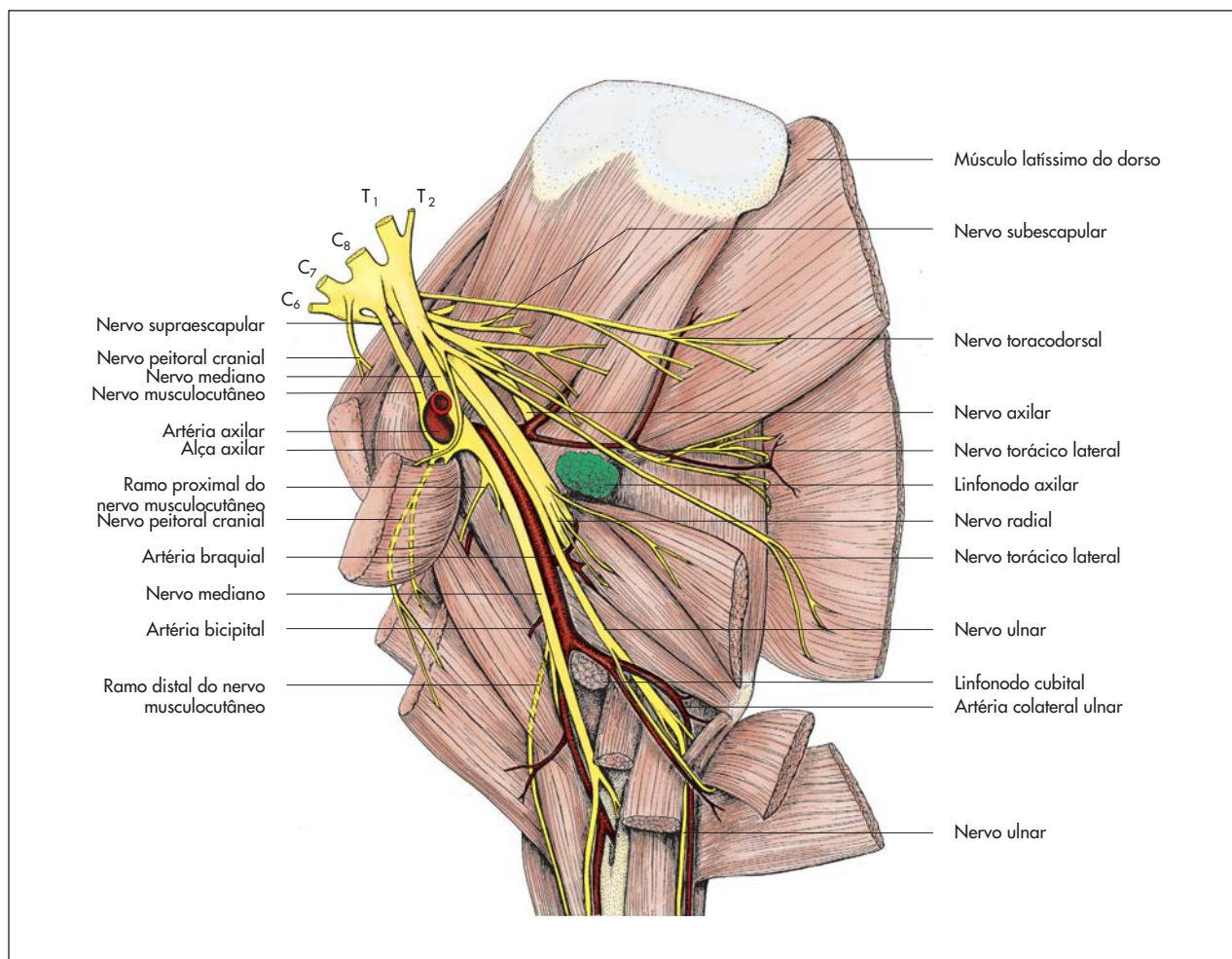


Figura 14-61 Plexo braquial do membro torácico direito do equino (representação esquemática, vista medial).

braquial. Eles inervam as partes cranial e média do músculo subescapular.

Os três nervos a seguir apresentam uma distribuição relativamente limitada, mas de significativa importância funcional (Figs. 14-61, 14-65 e Tabs. 14-2 e 14-4):

- Nervo supraescapular (n. suprascapularis);
- Nervo musculocutâneo (n. musculocutaneus);
- Nervo axilar (n. axillaris).

Tabela 14-2 Composição dos principais nervos do plexo braquial, segundo Habel, 1978

Ramo ventral dos nervos segmentares	Nervo
C ₆	{ Nervo supraescapular Nervo musculocutâneo
C ₇	Nervo axilar
C ₈	Nervo radial
T ₁	{ Nervo mediano Nervo ulnar

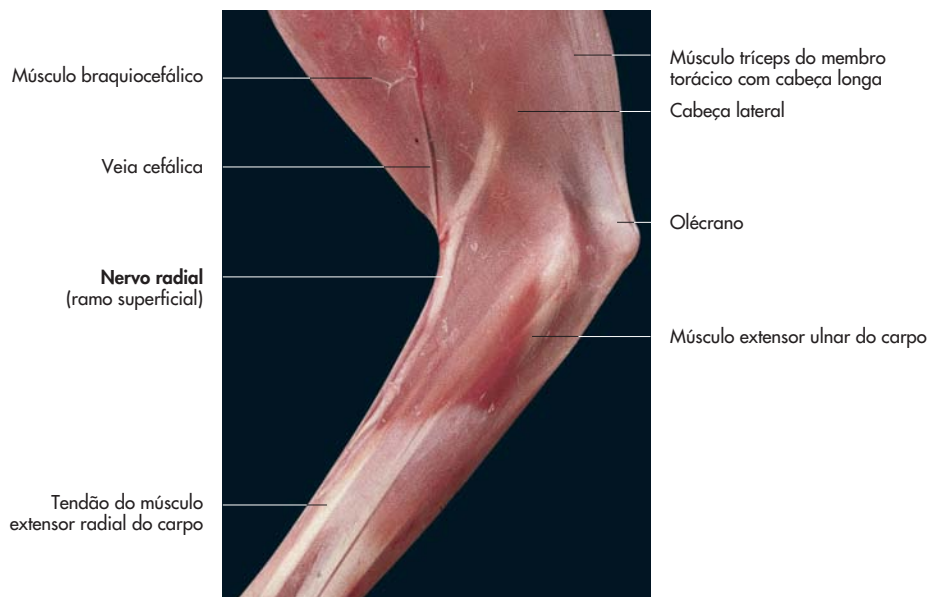


Figura 14-62 Membro torácico esquerdo de um gato, com nervo radial (vista lateral).

Nervo supraescapular (nervus suprascapularis)

O nervo supraescapular passa entre os músculos subescapular e supraescapular para alcançar a margem cranial do colo da escápula, a qual contorna até chegar à face lateral do osso, onde inerva os músculos supraespal e infraespal. Devido à sua íntima relação com o osso, ele é vulnerável a lesões por trauma. A paralisia do nervo supraescapular geralmente resulta em atrofia dos músculos que inerva. No animal em posição de estação, o ombro sofre abdução, o que se torna mais evidente durante a locomoção (“arrastamento do ombro”). Essa condição ocorre com maior frequência no equino, conhecida em língua inglesa como *sweeney*. Ela costuma ser causada por trauma, quando o nervo se estira contra a escápula pelo excesso de abdução do membro ou retração violenta.

Nervo musculocutâneo (nervus musculocutaneus)

O nervo musculocutâneo emerge caudalmente ao nervo supraescapular do plexo braquial. Ele corre paralelamente ao nervo mediano, com o qual se une em unguilados para formar uma **alça ao redor da artéria axilar (ansa axillaris)**. Ramifica-se na parte proximal do úmero para formar o ramo muscular proximal, o qual passa cranialmente entre o úmero e o músculo coracobraquial para inervar este último e o músculo bíceps. O nervo musculocutâneo se divide novamente no terço distal do braço superior para formar o nervo mediano, o qual inerva o músculo braquial e a pele na face medial do antebraço.

Lesões do nervo musculocutâneo são raras, mas sua ocorrência paralisaria os principais flexores do cotovelo. Contudo, a condição seria compensada pelo nervo radial, o qual também

Tabela 14-3 Resumo das áreas de inervação dos nervos do plexo braquial que suprem a face lateral do tórax

Nervo	Motor	Sensorial
Nervo peitoral cranial	Músculo peitoral superficial Músculo subclávio	
Nervos peitorais caudais	Músculo peitoral profundo	
Nervo torácico longo	Parte torácica do músculo serrátil ventral	
Nervo toracodorsal	Músculo latíssimo do dorso (grande dorsal)	
Nervo torácico lateral	Músculo cutâneo	Pele lateral no tórax e cobertura do músculo tríceps do membro torácico
Nervo intercostobraquial	Músculo cutâneo	Pele lateral no tórax e cobertura do músculo tríceps do membro torácico

Os nervos do plexo braquial contêm fibras motoras, sensoriais e vegetativas.

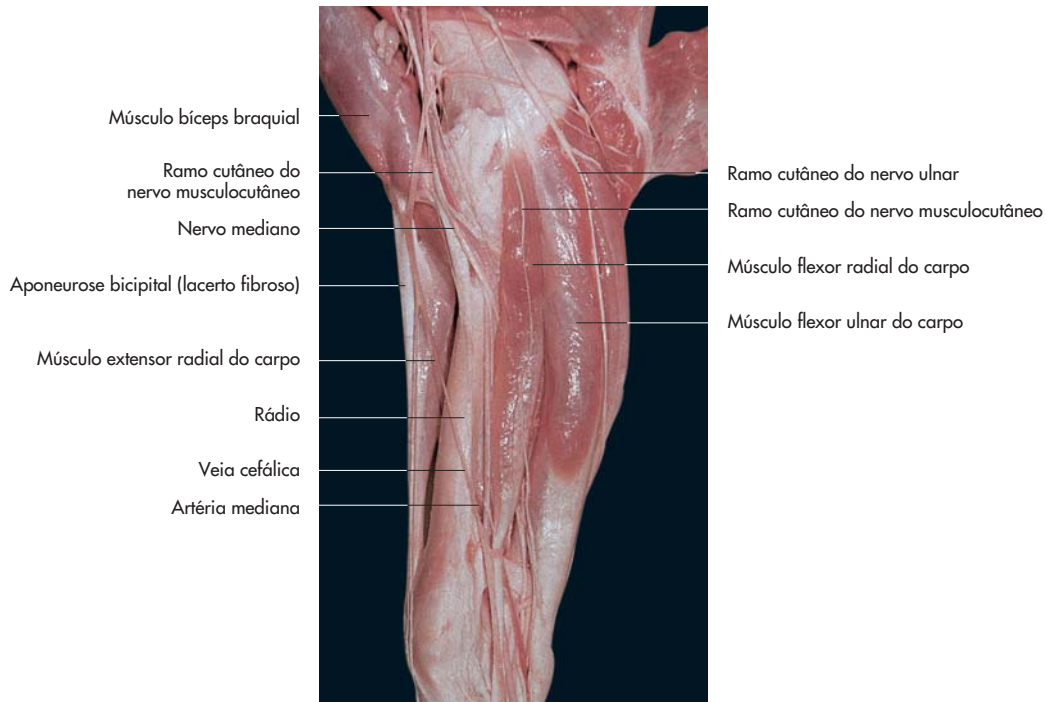


Figura 14-63 Ramos cutâneos do antebraço direito de um equino (vista medial); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

contribui para a inervação do músculo braquial. A perda de sensação na pele na face medial do antebraço auxilia a determinar o diagnóstico de lesão no nervo musculocutâneo.

Nervo axilar (*nervus axillaris*)

O nervo axilar passa para a face lateral do membro caudal à articulação do ombro. Na face medial, ele inerva o músculo redondo maior e o terço caudal do músculo subescapular. Ele também inerva os músculos capsular e redondo menor. Ramifica-se para inervar o músculo deltóide e destaca um ramo para o músculo cleidobraquial. Seu ramo cutâneo alcança uma posição subcutânea na margem ventral do músculo deltóide e inerva a pele na face cranial do braço e do antebraço (Figs. 14-61, 14-64 e 14-65).

Os últimos três nervos do membro torácico se prolongam desde o plexo braquial até o ápice do membro (Figs. 14-61, 14-65 e Tabs. 14-2 e 14-5):

- Nervo radial (n. radialis);
- Nervo mediano (n. medianus);
- Nervo ulnar (n. ulnaris).

Nervo radial (*nervus radialis*)

O nervo radial recebe a maior parte de suas fibras do oitavo nervo cervical. Trata-se do **maior nervo** do plexo braquial e com a

distribuição mais ampla. Ele inerva todos os músculos extensores do membro torácico exceto os da articulação do ombro, além da pele sobre a face lateral do membro, prolongando-se do antebraço até o ápice do membro em todos os mamíferos domésticos com exceção do equino, no qual termina distal ao carpo (Figs. 14-61, 14-62, 14-64 e 14-65).

O **nervo radial** corre distalmente, caudal e paralelamente à artéria braquial, antes de passar entre as cabeças longa e média do músculo tríceps para seguir o sulco espiral do úmero até a face cranio lateral do membro. Em seu curso, inerva ramos dos músculos extensores da articulação do cotovelo (tríceps braquial, ancôneo, tensor da fâscia do antebraço). No terço distal do úmero, emite seu ramo cutâneo (*ramus cutaneus antebrachii*) para a pele do antebraço.

Sinais clínicos de paralisia do nervo radial dependem do local da lesão: quanto mais proximal, mais grave a síndrome e o prognóstico. A **avulsão do plexo braquial**, observada em animais após acidentes de trânsito, resulta em numerosos déficits neurológicos, os quais raramente são solucionados. Lesões ao nervo radial proximais à metade do braço costumam resultar em paralisia dos extensores do cotovelo, paralisia dos extensores digitais e do carpo e perda de sensibilidade na pele. O animal afetado não consegue fixar sua articulação do cotovelo e exibe claudicação com arrasto dos dedos. Lesões no nervo radial na parte distal do rádio resultam em paralisia dos extensores digitais e do carpo (extensor radial do carpo, extensor ulnar do carpo, extensor digital comum), e o animal afetado flexiona o dedo e apoia-se sobre a face dorsal dele.

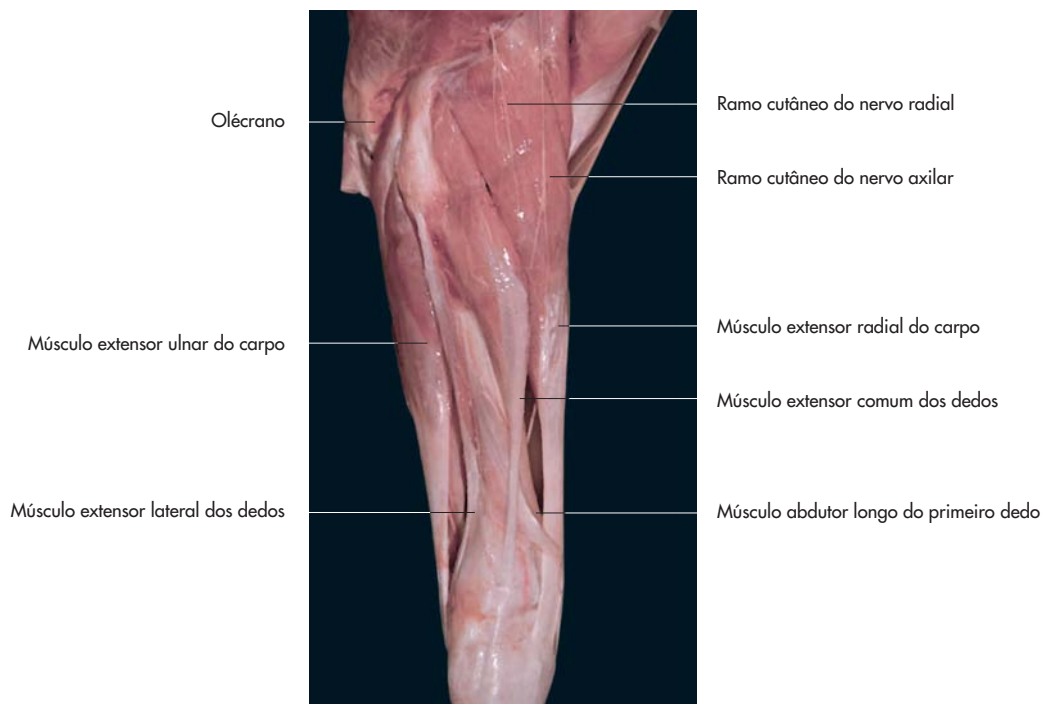


Figura 14-64 Ramos cutâneos do antebraço direito de um equino (vista lateral); cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

Nervo mediano (*nervus medianus*)

Após a origem a partir do plexo braquial, o nervo mediano corre sobre a face medial do antebraço e se combina com o nervo musculocutâneo para formar uma alça ao redor da artéria axilar (Fig. 14-61). Na face cranial da articulação do cotovelo, o nervo mediano passa lateralmente sob o músculo pronador redondo para inervar um grande grupo caudal de músculos flexores do antebraço. No gato, atravessa o forame supracondilar. Ele inerva o músculo radial flexor e os músculos flexores superficial e profundo dos dedos. Sua distribuição coincide com a distribuição do nervo ulnar. Na parte distal do antebraço, divide-se em dois ou mais ramos, os quais descem através do canal do carpo para inervar a maioria das estruturas na face palmar do membro distal (Fig. 14-68).

Nervo ulnar (*nervus ulnaris*)

O nervo ulnar corre distalmente na face medial do antebraço próximo ao nervo mediano e caudal à artéria braquial. Ele passa caudalmente na altura da articulação do cotovelo, correndo sob a cabeça ulnar do músculo flexor ulnar até o sulco ulnar na face caudal do antebraço (Figs. 14-61, 14-65 e 14-66).

No antebraço, o nervo ulnar emite o nervo cutâneo caudal do antebraço para a pele em sua face caudal. Na parte proximal do antebraço, ramifica-se para inervar o músculo flexor ulnar e os músculos flexores superficial e profundo dos dedos.

Um **ramo dorsal** emerge proximal ao osso pisiforme e passa dorsalmente para inervar a pele na face lateral do mem-

bro distal. A continuação estreita do nervo ulnar atravessa o canal do carpo e inerva músculos, pele e estruturas mais profundas do dedo. A distribuição no pé está relacionada com a distribuição do nervo mediano, com o qual ele se combina parcialmente (Fig. 14-66).

Inervação do membro distal

Com exceção do equino, cada dedo recebe quatro nervos, dois digitais dorsais e dois digitais palmares (consulte o Capítulo 18). Os nervos digitais dorsais abaxial e axial são ramos terminais do ramo superficial do nervo radial, com exceção dos nervos digitais dorsais do dedo mais lateral, os quais são ramos do nervo ulnar. Os nervos digitais palmares do primeiro, do segundo e do terceiro dedos emergem do nervo mediano, ao passo que os nervos digitais palmares do quarto e do quinto dedos emergem do nervo ulnar.

Inervação do membro distal do equino

A maioria das estruturas distais do carpo são cobertas pelos **nervos palmares medial e lateral**, sendo que ambos são ramos do **nervo mediano**, e pelos **ramos palmar e dorsal do nervo ulnar**. O nervo mediano se divide em nervos medial e lateral no sentido proximal ao carpo (Figs. 14-65 a 14-67). O nervo palmar lateral emite um ramo profundo para o ligamento suspensor na altura do carpo.

Tabela 14-4 Resumo das áreas de inervação dos nervos do plexo braquial que suprem os músculos proximais do membro torácico

Nervo	Motor	Sensorial
Nervo supraescapular	Músculo supraespinal Músculo infraespinal	
Nervo axilar	Flexores da articulação do ombro: Músculo deltóideo Músculo redondo maior Músculo redondo menor Músculo cleidobraquial	Pele da face frontal do antebraço
Nervos subescapulares	Músculo subescapular	
Nervo musculocutâneo	Músculo coracobraquial Músculo bíceps do membro torácico Músculo braquial do membro torácico (parcialmente)	Pele cranial do antebraço

Os nervos do plexo braquial contêm fibras motoras, sensoriais e vegetativas.

Tabela 14-5 Resumo das áreas de inervação dos nervos que alcançam a extremidade do membro torácico

Nervo	Motor	Sensorial
Nervo radial	Todos os extensores do membro torácico exceto os músculos da articulação do ombro: Músculo tríceps do membro torácico Músculo ancôneo Músculo tensor da fáscia do antebraço Músculo braquial do membro torácico (parcialmente) Músculo extensor radial do carpo Músculo extensor comum dos dedos Músculo extensor lateral dos dedos Músculo extensor ulnar do carpo (flexor) Músculo abdutor longo do primeiro dedo Músculo braquiorradial Músculo supinador	Pele lateral no braço e antebraço
Nervo mediano	Músculo flexor radial Músculo pronador redondo Músculo pronador quadrado Músculo flexor profundo dos dedos (parcialmente) Músculo flexor superficial dos dedos (parcialmente)	Pele palmar no metacarpo e nos dedos (com o nervo ulnar)
Nervo ulnar	Músculo flexor ulnar do carpo Músculo flexor profundo dos dedos (parcialmente) Músculo flexor superficial dos dedos Músculos interósseos	Pele caudal no antebraço, dorsolateral no metacarpo e no dedo (parcialmente)

Os nervos do plexo braquial contêm fibras motoras, sensoriais e vegetativas.

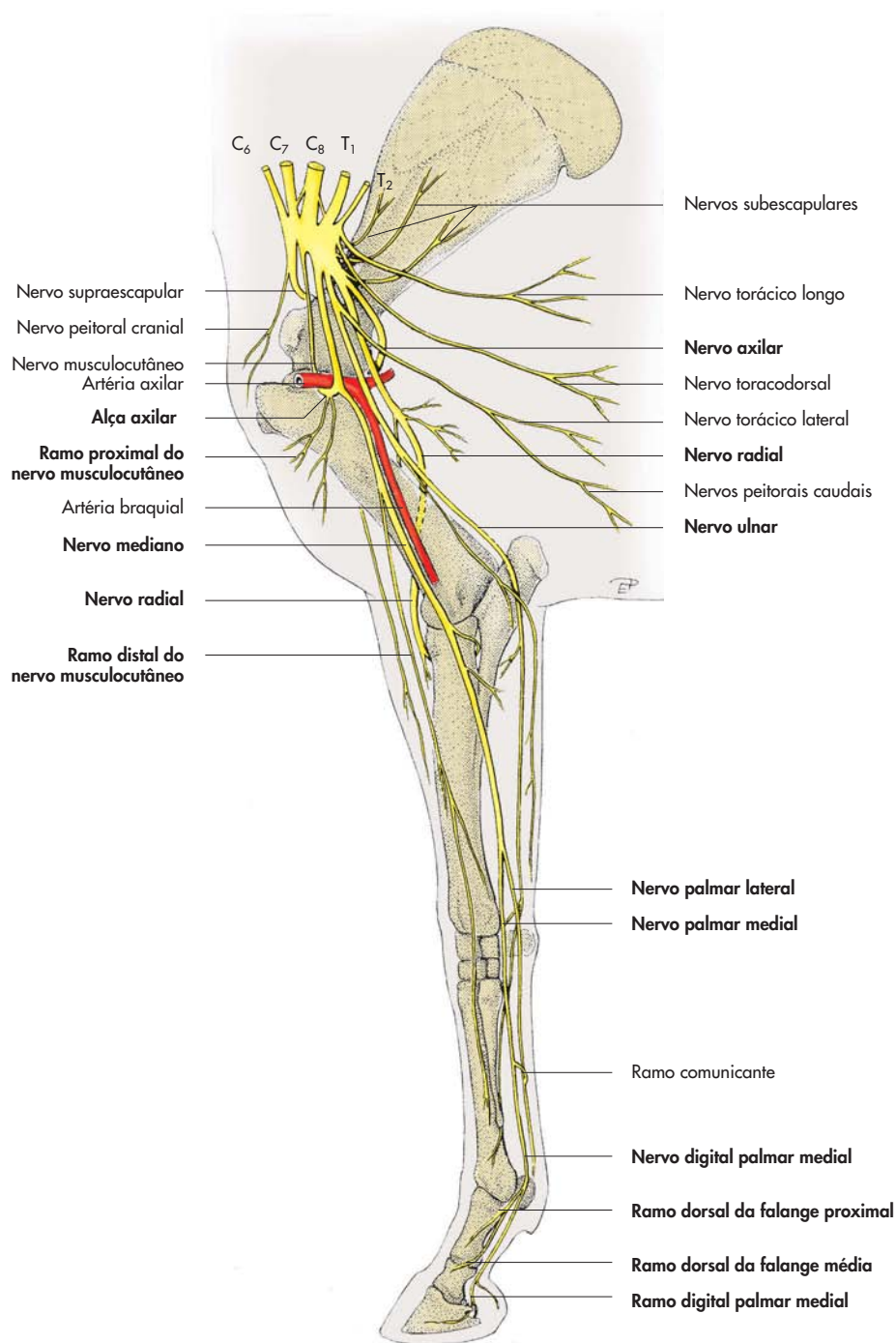


Figura 14-65 Plexo braquial e seus ramos no membro torácico direito do equino (representação esquemática, vista medial), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

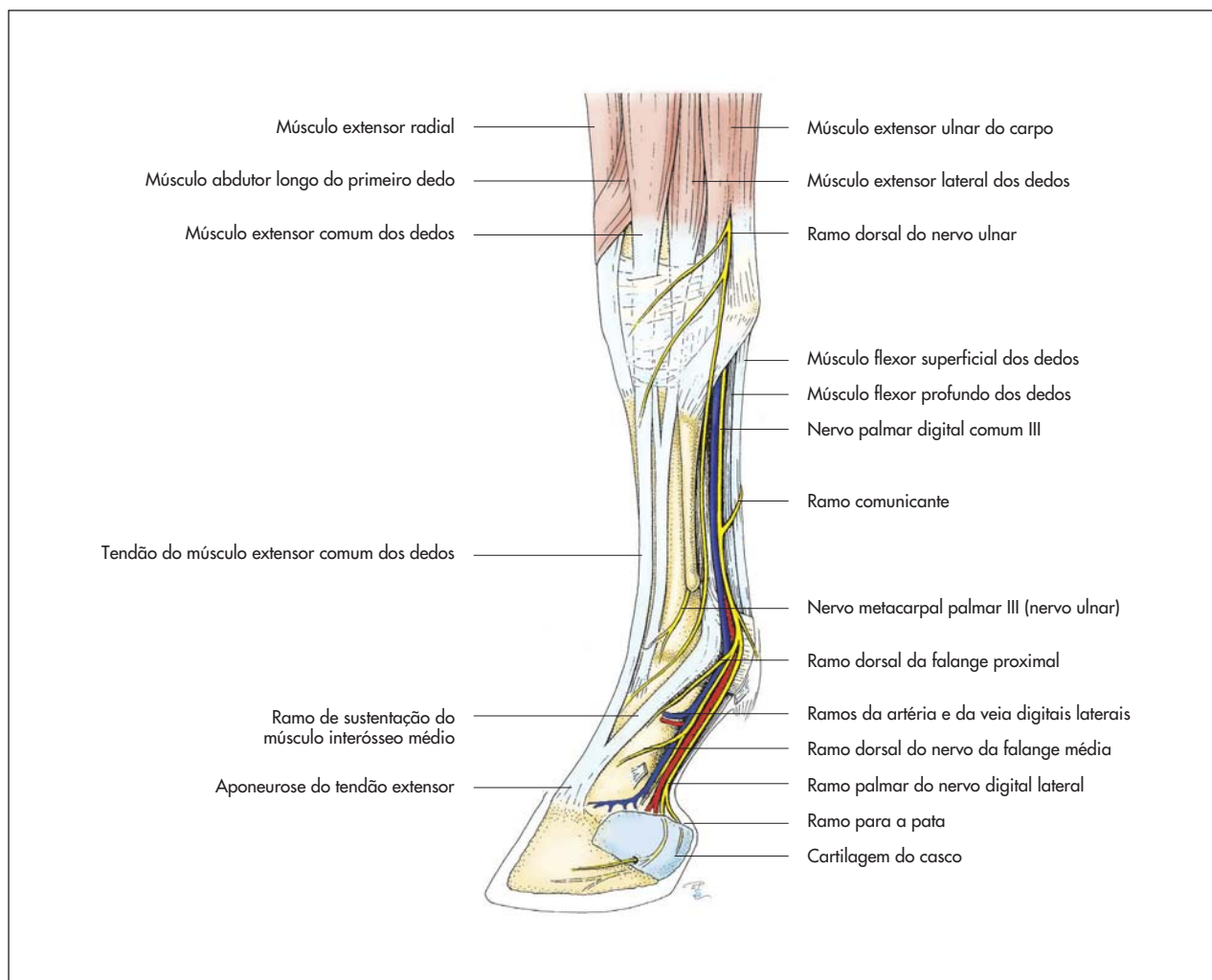


Figura 14-66 Nervos do pé anterior esquerdo do equino (representação esquemática, vista lateral).

Os **ramos palmares** posicionam-se no sentido palmar ao osso metacarpal entre o ligamento suspensor e os tendões flexores dos dedos. Na região média do metacarpo, o nervo palmar medial emite um ramo comunicante que cruza sobre o tendão flexor superficial dos dedos, onde costuma ser palpável, para se unir ao nervo palmar lateral.

Tabela 14-6 Inervação das articulações do membro torácico

Articulação	Nervo
Articulação do ombro	Nervo axilar Nervo supraescapular
Articulação do cotovelo e do carpo	Nervo mediano Nervo ulnar
Articulação metacarpofalângica e dos dedos	Nervos palmares Nervos digitais

No sentido imediatamente proximal à articulação metacarpofalângica, os nervos palmares se tornam os **nervos digitais medial e lateral**, os quais passam distalmente, caudais à artéria de mesmo nome, sobre a face abaxial dos ossos sesamoides proximais. Os dois nervos destacam **ramos dorsais** na altura das falanges proximal e média. Variações em seu padrão de distribuição são comuns. **Insensibilidade local desses nervos** é importante para o diagnóstico de claudicação. Os nervos são bloqueados sequencialmente em níveis diferentes de distal até proximal para determinar o local da lesão.

Ramos ventrais dos nervos torácicos

Os dois primeiros ramos ventrais dos nervos espinais torácicos contribuem para o plexo braquial (Fig. 14-65). De modo geral, os ramos ventrais torácicos formam os nervos intercostais, os quais passam ventralmente na face caudal da costela correspondente. Os nervos intercostais inervam os músculos intercostais, o músculo torácico transverso e o músculo reto do tórax. Os últi-

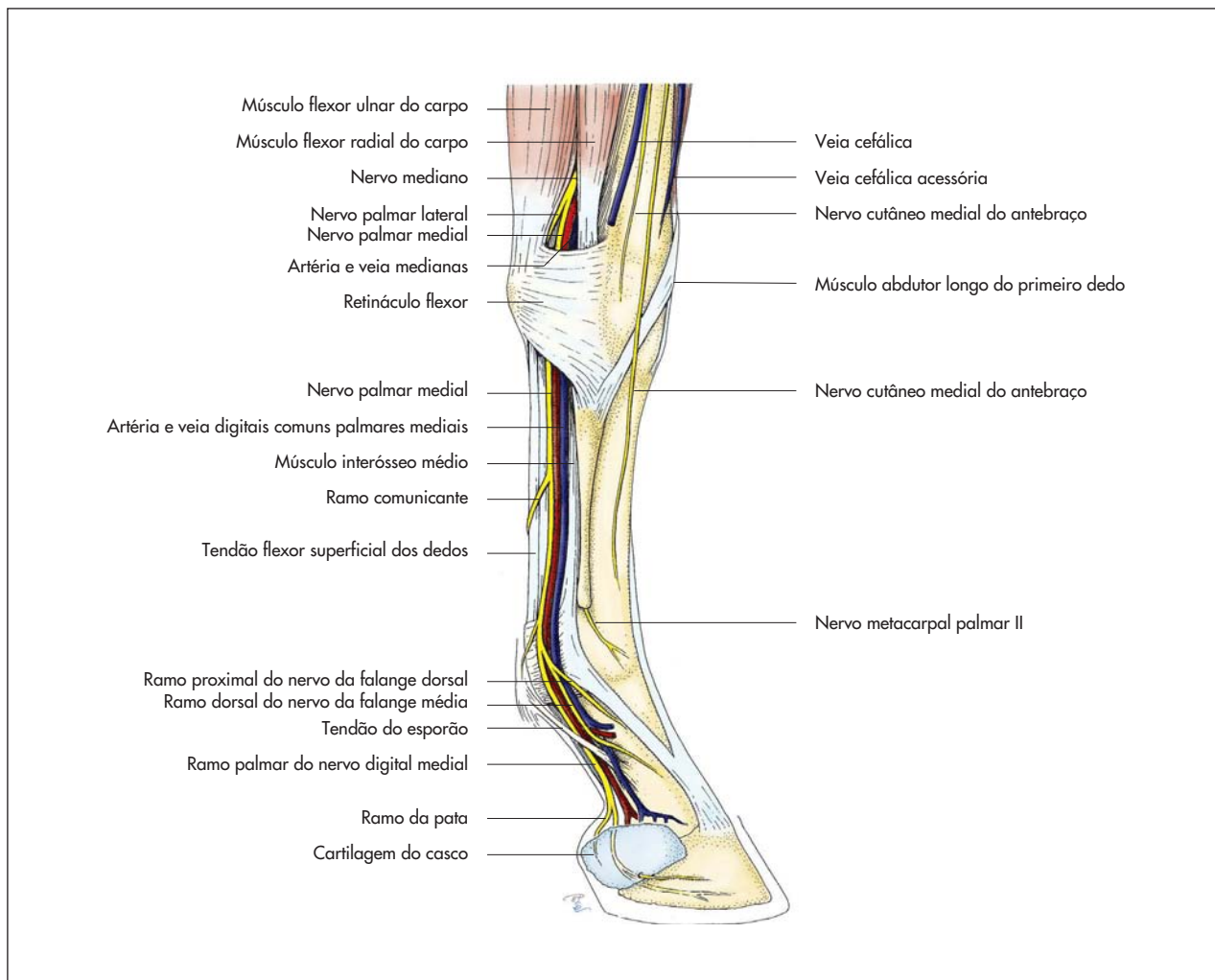


Figura 14-67 Nervos do pé anterior esquerdo do equino (representação esquemática, vista medial).

mos cinco a dez ramos torácicos ventrais inervam a musculatura abdominal. O ramo ventral do último nervo torácico é denominado nervo costoadominal. Os ramos ventrais também destacam ramos para as glândulas mamárias.

Nervos lombares (nervi lumbales)

A quantidade de pares de nervos espinais lombares corresponde à quantidade de vértebras lombares: 6 no equino, no suíno e nos ruminantes, 7 no cão e no gato. Como ocorre com os outros nervos espinais, eles se dividem em **ramos dorsais** e **ventrais** logo após sua passagem através do forame intervertebral.

Cada ramo dorsal se divide tipicamente em **ramos medial** e **lateral**. Os ramos mediais inervam os músculos das costas dorsais à coluna, e os ramos laterais se ramificam na pele sobre a região lombar e da anca (Fig. 14-69). Os ramos que inervam a anca são denominados **nervos glúteos craniais** (nn. clunium craniales).

Os **ramos ventrais** dos **nervos espinais lombares** se interconectam para formar o plexo lombar. Alguns autores descre-

vem o plexo lombar como sendo formado pelos ramos ventrais de todos os nervos espinais lombares. Contudo, os três primeiros ramos lombares ventrais trocam relativamente poucas fibras e são descritos como nervos individuais. Os ramos lombares ventrais remanescentes formam o **plexo lombar próprio** (plexus lumbalis), o qual se une ao primeiro e segundo nervos sacrais no **plexo lombossacral** (plexus lumbosacralis) (Figs. 14-70 e seguintes e Tabs. 14-7 e seguintes).

Os **ramos ventrais** dos **nervos espinais lombares** têm importância clínica considerável, já que costumam sofrer anestesia local para facilitar cirurgia abdominal e pélvica. Esses nervos podem ser identificados para punção pela palpação das extremidades dos processos transversos e anestesia do nervo onde ele corre entre os músculos transversários do abdome e oblíquo interno.

Os seguintes nervos individuais emergem do plexo lombar (Fig. 14-70 e Tabs. 14-7 e seguintes):

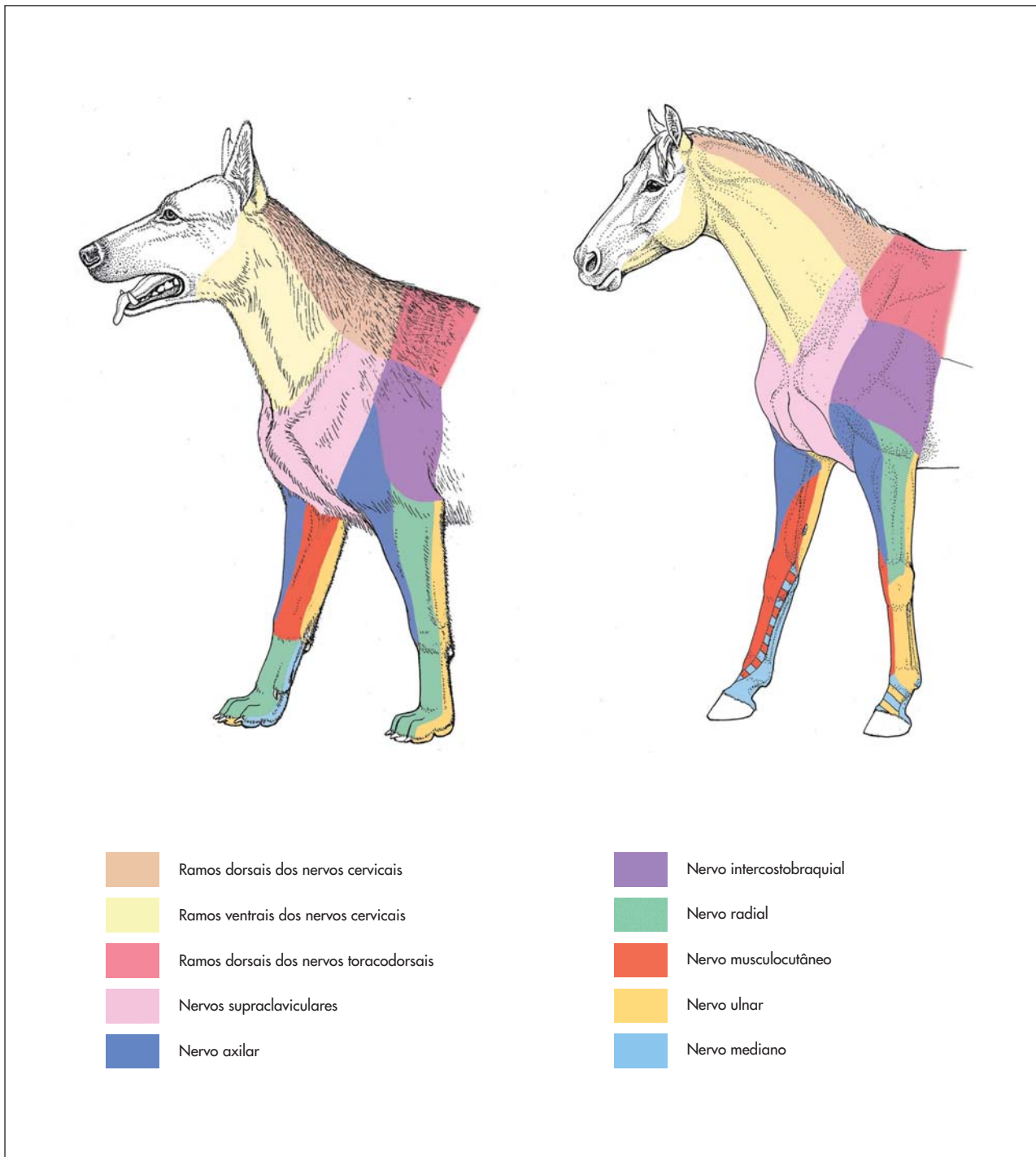
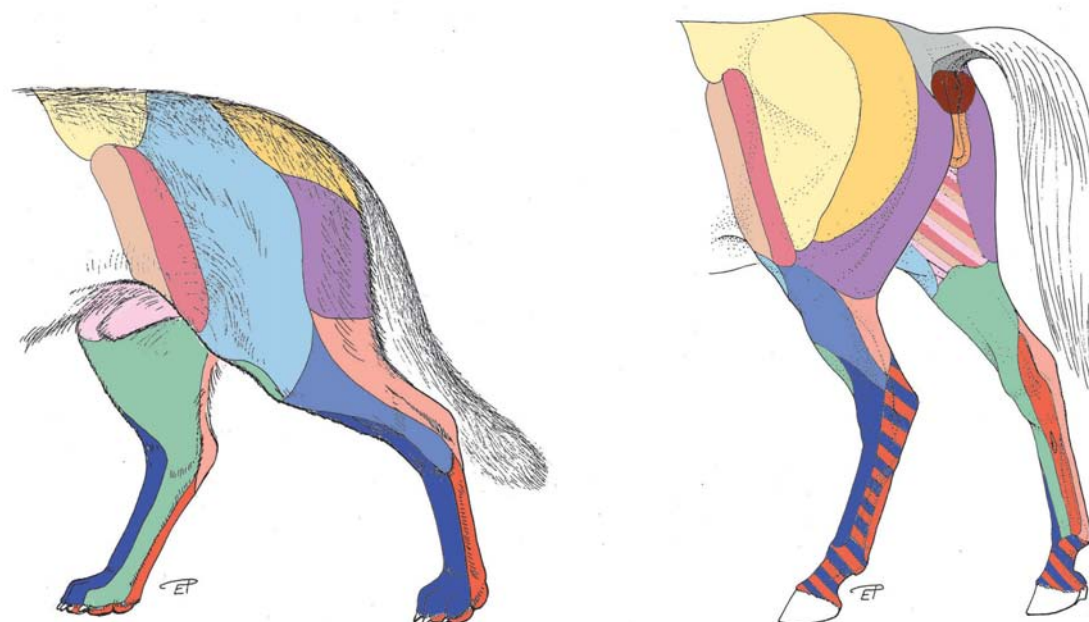


Figura 14-68 Zonas da inervação cutânea do pescoço e membros torácicos do cão e do equino (representação esquemática).



- Nervos clúneos craniais
- Ramo cutâneo lateral do nervo ilio-hipogástrico
- Ramo cutâneo lateral do nervo ilioinguinal
- Nervo genitofemoral
- Nervo safeno
- Nervo fibular
- Nervo cutâneo sural lateral do nervo fibular
- Nervo femoral cutâneo lateral

- Nervo tibial
- Nervo cutâneo sural caudal do nervo tibial
- Nervo cutâneo caudal do fêmur
- Nervos clúneos mediais
- Nervo pudendo
- Nervos coccígeos
- Nervos retais caudais

Figura 14-69 Zonas da inervação cutânea dos membros pélvicos do cão e do equino (representação esquemática).

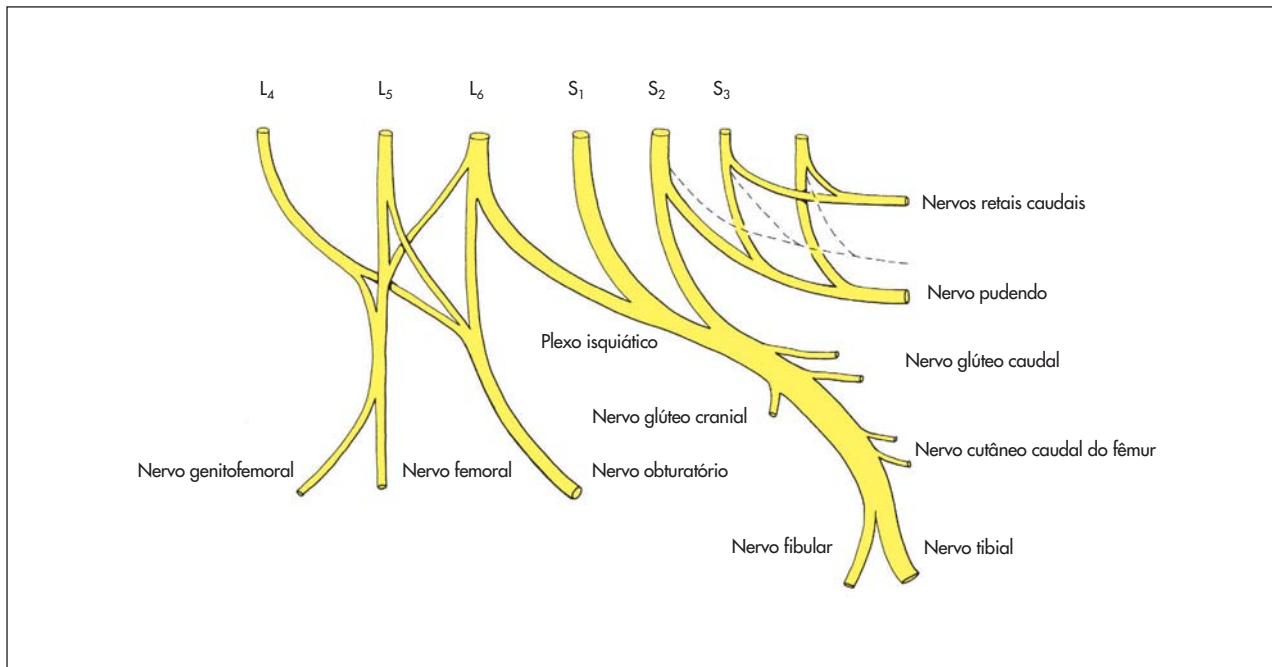


Figura 14-70 Representação esquemática do plexo lombossacral.

- Nervo ilio-hipogástrico (n. iliohypogastricus);
- Nervo ilioinguinal (n. ilioinguinalis);
- Nervo genitofemoral (n. genitofemoralis);
- Nervo cutâneo lateral do fêmur (n. cutaneus femoris lateralis);
- Nervo femoral (n. femoralis);
- Nervo obturatório (n. obturatorius).

Nervo ilio-hipogástrico (nervus iliohypogastricus)

O nervo ilio-hipogástrico representa o ramo ventral primário do **primeiro nervo lombar** (Figs. 14-70 e 14-71). Ele se prolonga para uma posição retroperitoneal entre as extremidades dos processos transversos das duas primeiras vértebras lombares. No gato e no cão, que possuem sete vértebras lombares, os dois primeiros ramos ventrais são conhecidos como os nervos ilio-hipogástricos cranial e caudal.

Ventralmente aos processos transversos, o nervo ilio-hipogástrico se divide em ramos lateral e medial. O **ramo medial** passa para a região inguinal. O **ramo lateral** passa entre os músculos abdominais, os quais ele inerva, e emite dois ramos para a pele: o ramo cutâneo lateral, que inerva uma faixa estreita de pele caudal às costelas, e o ramo cutâneo medial, que inerva a pele sobre o abdome ventral, as glândulas mamárias inguinais e o lado femoral medial, onde se combina ao nervo ilioinguinal.

Nervo ilioinguinal (nervus ilioinguinalis)

O nervo ilioinguinal é o ramo ventral primário do **segundo (terceiro nos carnívoros) nervo espinal lombar** (Figs. 14-70

e 14-71). Seu padrão de ramificação é semelhante ao do nervo ilio-hipogástrico. Seu ramo cutâneo lateral inerva um território caudal ao do nervo ilio-hipogástrico, com o qual se justapõe.

Nervo genitofemoral (nervus genitofemoralis)

O nervo genitofemoral emerge do **terceiro e quarto ramos lombares ventrais**, sendo que a raiz do terceiro é maior que a do quarto (Figs. 14-70 e 14-71). Ela corre caudalmente entre os músculos lombares internos e alcança o anel inguinal interno juntamente com a artéria ilíaca externa. Antes de deixar o abdome, emite um ramo para o músculo abdominal oblíquo. Ele passa através do canal inguinal com a artéria e a veia pudendas.

O nervo genitofemoral inerva a pele sobre a face femoral medial e envia ramos para as glândulas mamárias inguinais e, na gata e na cadela, para a pele ao redor da vulva. Ele também conduz fibras autônomas que regulam o fluxo de leite durante a amamentação. Nos machos, ele inerva o prepúcio e o escroto.

Nervo cutâneo lateral do fêmur (nervus cutaneus femoris lateralis)

O nervo cutâneo femoral é formado principalmente pelo ramo ventral do **quarto nervo lombar** (Fig. 14-71), emite ramos para os músculos lombares internos e acompanha o ramo caudal da artéria circunflexa ilíaca profunda através da parede abdominal. Ele inerva a pele sobre a face femoral lateral distal e a articulação do joelho.

Tabela 14-7 Composição dos principais nervos do membro pélvico, segundo Habel (1978)

Ramos ventrais dos nervos segmentares do cão e do gato	Nervo	Ramos ventrais dos nervos segmentais do bovino e do equino
L ₄ L ₅	{ Nervo femoral Nervo obturatório }	L ₄ L ₅
L ₆ L ₇	Nervo fibular	L ₆ S ₁
S ₁	Nervo tibial	S ₂

Nervo femoral (nervus femoralis)

O nervo femoral é um nervo bastante grande que emite ramos para os músculos lombares internos em sua parte proximal (Fig. 14-71). Ele prossegue caudalmente na extensão dos músculos iliopsoas e psoas maior e se ramifica para formar o nervo safeno, o qual entra o canal femoral. O nervo femoral inerva todas as quatro cabeças do músculo quadríceps e passa adjacente ao pecten do osso pubiano, onde fica sujeito a lesões mecânicas. A superextensão dos músculos quadríceps como, por exemplo, durante recuperação de anestesia ou fraturas pélvicas, é a causa mais comum de lesões do nervo femoral. Danos a esse nervo acarretam paralisia do quadríceps, que impede a fixação da articulação do joelho e incapacita o membro para a sustentação de peso.

O **nervo safeno** (n. saphenus) forma ramos musculares que inervam os músculos sartório, pectíneo e grácil (Figs. 14-71 e 14-74). Ele atravessa o canal femoral cranial até a artéria femoral. No meio da coxa, ele atinge uma posição subcutânea. Na altura do joelho, um pequeno ramo acompanha os vasos descendentes do joelho para a articulação do joelho. O nervo safeno prossegue distalmente, paralelo à artéria de mesmo nome e à veia safena medial para inervar a pele sobre a face medial da perna, prolongando-se da coxa até o tarso.

Nervo obturatório (nervus obturatorius)

O nervo obturatório (Fig. 14-71) segue a face medial do corpo do ílio até alcançar o forame obturado, por onde deixa a pelve, e inerva os músculos adutores do membro pélvico. Esse grupo compreende os músculos pectíneo, grácil e obturatório externo. Devido à sua proximidade com o osso, o nervo obturatório é sujeito a lesões. Fraturas pélvicas e compressão do nervo durante o parto são as causas mais comuns.

Nervos sacrais (nervi sacrales)

Os nervos sacrais deixam os elementos sacrais da medula espinal por meio de longas raízes dorsais e ventrais. As raízes se fundem para formar os nervos sacrais espinais no canal sacral antes de atravessarem os forames intervertebrais. Em alguns indivíduos, os troncos principais originam ramos dorsais no in-

terior do canal vertebral. De modo geral, o padrão de ramificação é similar ao dos nervos espinais lombares. Os ramos dorsais se interconectam para formar um pequeno plexo dorsal. Assim como os ramos dorsais dos nervos espinais lombares, dividem-se em ramos laterais que originam os ramos cutâneos dorsais (nn. clunium medii) e ramos musculares mediais.

Os **ramos ventrais dos nervos sacrais craniais** formam o **plexo sacral** (plexus sacralis), que se une aos ramos ventrais dos **três últimos nervos espinais lombares** para formar o **plexo lombossacral**.

Plexo lombossacral (plexus lumbosacralis)

O plexo lombossacral forma-se mediante a união entre:

- Plexo lombar (plexus lumbalis);
- Plexo sacral (plexus sacralis).

Os nervos que emergem da parte lombar do plexo foram descritos anteriormente. A parte sacral do plexo se prolonga distalmente na parede da cavidade pélvica como o plexo isquiático e dá origem aos seguintes nervos:

- Nervo glúteo cranial (n. gluteus cranialis);
- Nervo glúteo caudal (n. gluteus caudalis);
- Nervo cutâneo caudal do fêmur (n. cutaneus femoris caudalis);
- Nervo pudendo (n. pudendus);
- Nervos retais caudais (nn. rectales caudales).

O plexo isquiático prossegue como o nervo isquiático após a separação desses ramos.

Nervo glúteo cranial (nervus gluteus cranialis)

O nervo glúteo cranial deixa a pelve passando imediatamente sobre a incisura isquiática maior, acompanhado pelos vasos sanguíneos de mesmo nome (Fig. 14-71). Seus ramos inervam os músculos glúteos médio e profundo, o músculo tensor da fâscia lata e o músculo piriforme.

Tabela 14-8 Resumo das áreas de inervação do plexo lombar

Nervo	Motor	Sensorial
Nervo ilio-hipogástrico	Músculos abdominais	Pele ventral na região abdominal e medial do fêmur
Nervo ilioinguinal	Músculos abdominais	Pele ventral na região abdominal e medial do fêmur
Nervo genitofemoral	Músculo abdominal oblíquo interno Músculo cremaster	Escroto, úbere, prepúcio, pele medial do fêmur
Nervo cutâneo lateral do fêmur	Músculo psoas maior	Pele craniomedial do fêmur e da articulação do joelho
Nervo femoral	Músculos lombares internos Músculo quadríceps	
Nervo safeno	Músculo sartório (parcialmente) Músculo pectíneo (parcialmente) Músculo grácil (parcialmente)	Pele medial da articulação do joelho e medial da região da perna
Nervo obturatório	Músculo pectíneo (parcialmente) Músculo grácil (parcialmente) Músculos adutores Músculo obturatório externo Bovino e suíno: Músculo obturatório interno	

Os nervos do plexo lombossacral contêm fibras motoras, sensoriais e vegetativas.

Nervo glúteo caudal (nervus gluteus caudalis)

O nervo glúteo caudal emerge da **margem caudal do plexo isquiático** e passa caudalmente para inervar o bíceps do fêmur e o músculo gluteobíceps (Fig. 14-71). Conforme a espécie, ele também inerva os músculos glúteos superficiais e as cabeças vertebrais dos músculos da região femoral caudal.

Nervo cutâneo caudal do fêmur (nervus cutaneus femoris caudalis)

O nervo cutâneo caudal do fêmur passa caudalmente em direção à tuberosidade isquiática, onde emite ramos motores para o músculo semitendíneo (Fig. 14-71). Ele alcança uma posição subcutânea e dá origem a uma série de ramos, os **nervos glúteos caudais** (nn. clunium caudales), que inervam um amplo território ao redor da tuberosidade isquiática e a face femoral caudal. Ele troca fibras com o nervo pudendo. Em ruminantes, nos quais o nervo cutâneo caudal do fêmur é delgado, grande parte do território é coberta pelos ramos do nervo pudendo.

Nervo pudendo (nervus pudendus)

O nervo pudendo emerge principalmente do ramo ventral do **terceiro nervo espinal sacral** (Fig. 14-71) e envia ramos comunicantes para o nervo cutâneo caudal do fêmur.

Ele inerva os órgãos copuladores e os músculos na região do ânus e do períneo, além de fornecer inervação sensorial para a pele ao redor do ânus e da região perineal, coincidindo com o território dos nervos clúneos caudais. O nervo pudendo é motor para os músculos isquiocavernoso, bulboesponjoso, retrator do pênis, uretral, constritor da vulva, coccígeo e levantador do ânus, bem como para os esfíncteres anais interno e externo. No macho, prossegue como o nervo dorsal do pênis para inervar a glândula, onde se arboriza. Seus ramos terminais finos conduzem corpos sensoriais. Na fêmea, termina na vulva.

A origem do nervo pudendo transporta muitas **fibras parassimpáticas** que deixam o tronco principal em sua parte proximal para formar os **nervos pélvicos** (nn. pelvini). Os nervos pélvicos passam para o **plexo pélvico**, onde recebem **fibras simpáticas** dos **nervos hipogástrico** e **sacral esplâncnico** para inervar as vísceras pélvicas. Essas fibras formam plexos específicos para cada órgão, sendo que os axônios parassimpáticos fazem sinapse nos gânglios intramurais (Fig. 14-83).

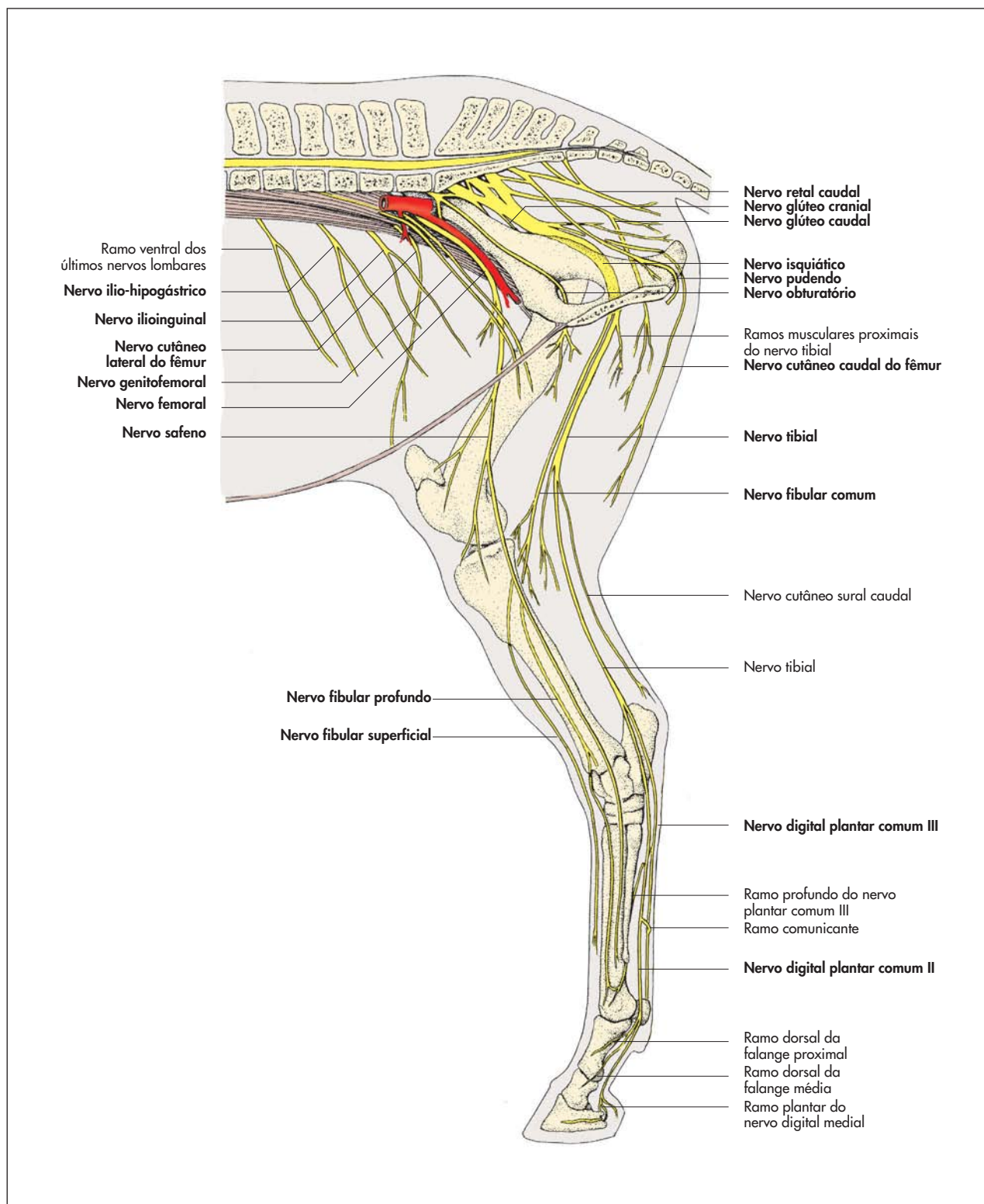


Figura 14-71 Plexo lombossacral e nervos do membro pélvico direito no equino (representação esquemática, vista medial), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

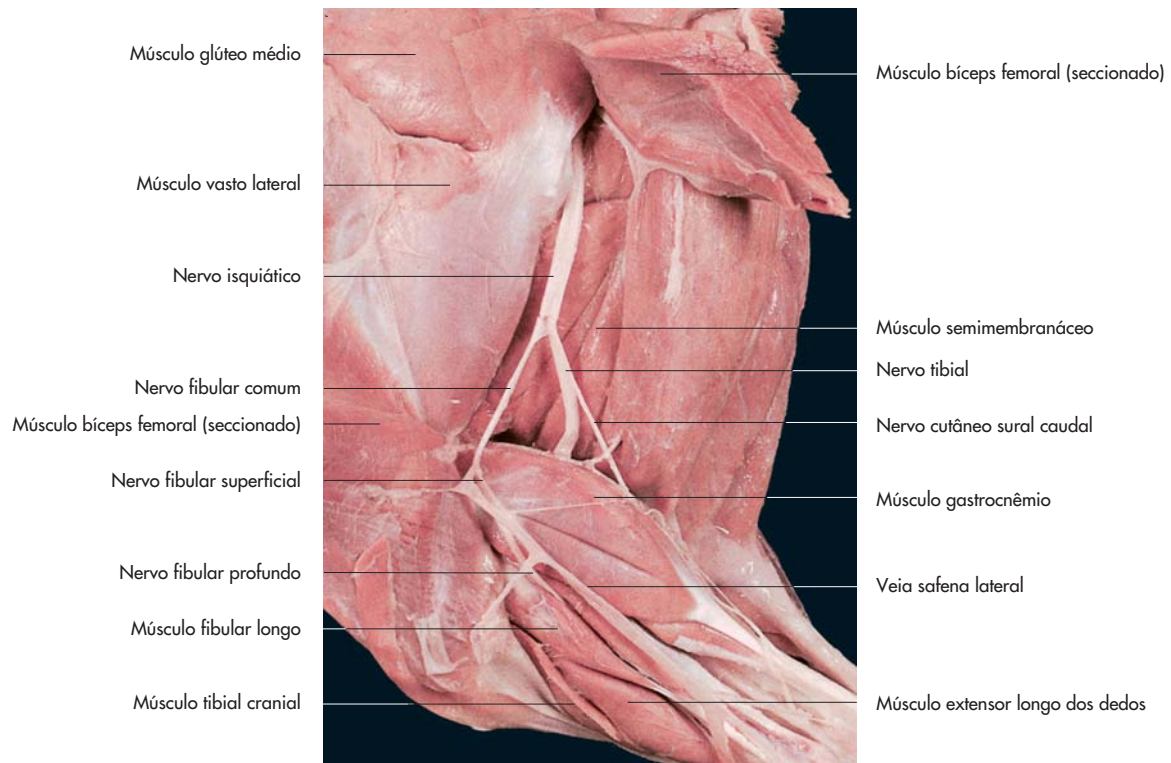


Figura 14-72 Nervos femorais e da perna de um cão (vista lateral).

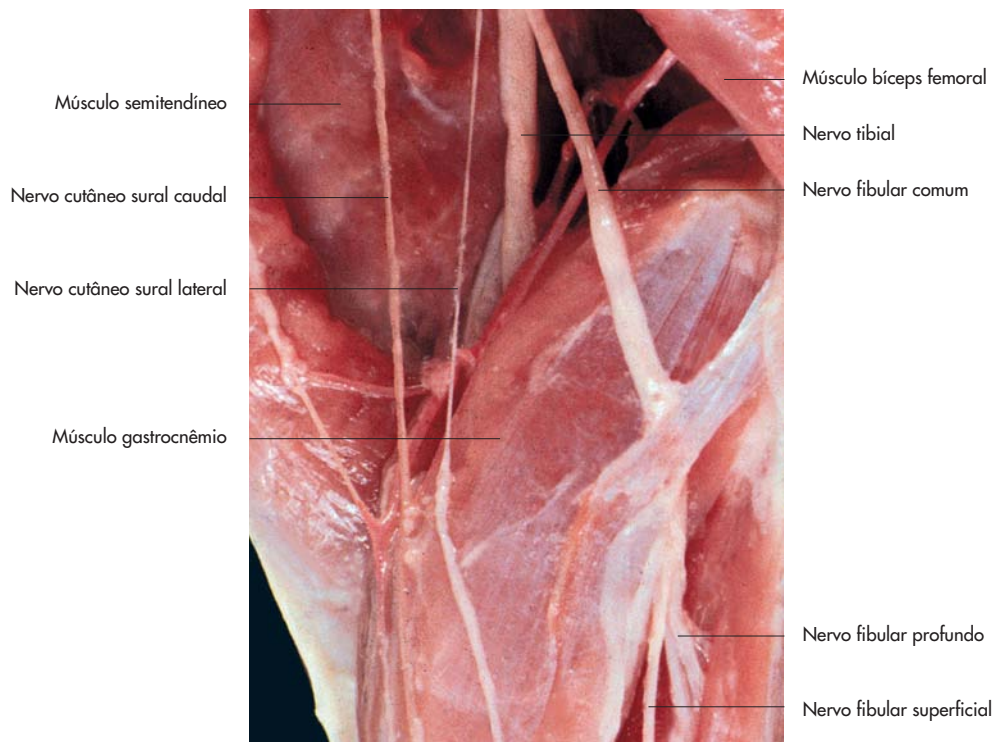


Figura 14-73 Nervos femorais e da perna direita de um gato (vista lateral); Langer, 1994.

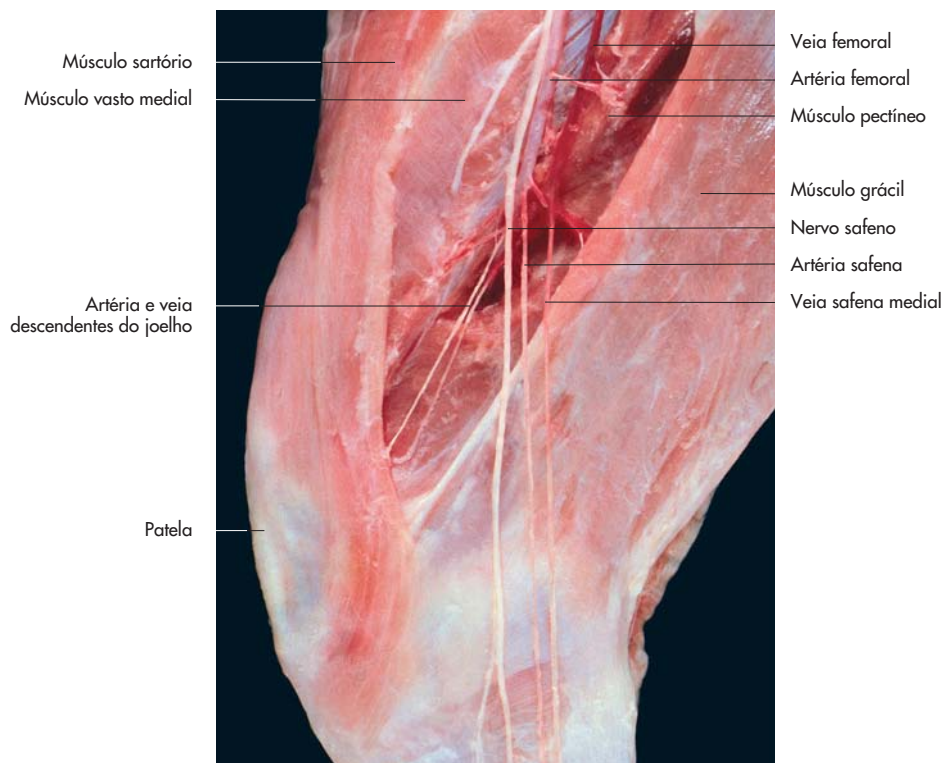


Figura 14-74 Nervos e vasos sanguíneos do canal femoral e vista femoral medial de um gato; cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

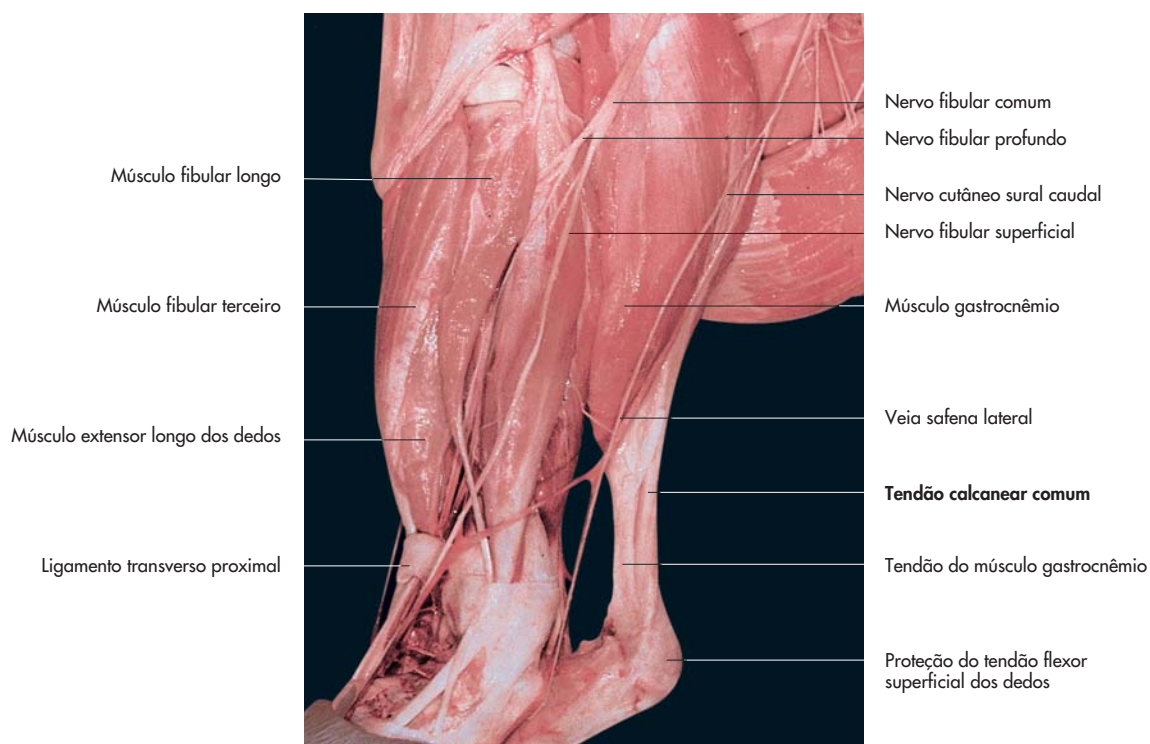


Figura 14-75 Nervos superficiais da perna de um bovino (vista lateral).

Tabela 14-9 Resumo das áreas de inervação do plexo sacral

Nervo	Motor	Sensorial
Nervo glúteo cranial	Músculo glúteo médio Músculo piriforme Músculo glúteo profundo Tensor da fáscia lata	
Nervo glúteo caudal	Músculo glúteo superficial Parte cranial do músculo bíceps (músculo gluteobíceps) Parte vertebral do músculo semitendíneo Músculo semimembranáceo	
Nervo cutâneo caudal do fêmur	Músculo semitendíneo (parcialmente)	Pele da região pélvica
Nervo pudendo	Músculo isquiocavernoso Músculo bulbocavernoso Músculo uretral Músculo retrator do pênis e outros	Pele Ânus Períneo Clitóris, pênis
Nervos retais caudais	Músculo esfíncter externo do ânus Músculo coccígeo Músculo levantador do ânus	Pele da região anal, parte caudal do reto

Os nervos do plexo lombossacral contêm fibras motoras, sensoriais e vegetativas.

Nervos retais caudais (nervi rectales caudales)

Os nervos retais caudais são os **ramos mais caudais do plexo sacral** e se originam do nervo pudendo (Fig. 14-70). Inervam o reto caudal, o esfíncter anal externo e a pele ao redor do ânus.

Nervo isquiático (nervus ischiadicus)

O nervo isquiático é o **maior nervo no corpo**. Ele é a continuação do **plexo isquiático** dentro do membro pélvico. Em seu trajeto, deixa a pelve através do forame isquiático maior e passa sobre a face lateral do ligamento sacrotuberal amplo em animais de grande porte. Ele cruza o músculo glúteo profundo e a articulação coxofemoral até alcançar a face caudal do fêmur (Fig. 14-71 e Tab. 14-11), onde fica sujeito a lesões após trauma e cirurgia da articulação coxofemoral.

O **nervo isquiático** propicia **inervação motora** para os músculos glúteo profundo, obturatório interno, quadríceps femoral e gêmeos. Ele fornece fibras sensoriais para a cápsula da articulação coxofemoral. No terço proximal do fêmur, ele termina ao dividir-se nos **nervos tibial e fibular comum** (Figs. 14-71 e seguintes e Tab. 14-11).

Nervo fibular comum (nervus fibularis communis)

O nervo fibular comum passa sobre a cabeça lateral do gastrocnêmio e a extremidade proximal da fíbula, onde se torna subfascial e é palpável sob a pele. Antes de se dividir em **ramos superficial e profundo**, ele emite o **nervo cutâneo lateral da sura** (n. cutaneus surae lateralis) para a pele na face lateral do joelho e na perna proximal. O **nervo fibular superficial** corre distalmente na margem lateral do músculo extensor longo dos dedos e envia ramos para o músculo extensor lateral dos dedos. Ele inerva a

pele na face dorsal da perna. No lado flexor do tarso, termina ao se dividir em um ramo medial e outro lateral que se subdividem nos nervos dorsais dos dedos (Fig. 14-71).

O **nervo fibular profundo** corre profundamente entre os músculos da perna, acompanhado pela artéria tibial cranial. No terço proximal da perna, ele emite ramos para os músculos flexores das articulações falângicas e do tarso (músculos cranial tibial, fibular longo, fibular terceiro, fibular curto, extensor longo dos dedos, extensor lateral dos dedos e extensor longo do hálux). De forma semelhante ao ramo superficial, divide-se em **ramos lateral e medial** na face dorsal do tarso. O ramo lateral emite fibras para o tendão extensor curto dos dedos. Os dois ramos do nervo fibular profundo se unem aos ramos correspondentes do nervo fibular superficial na altura da articulação falângica proximal para inervar a face dorsal dos dedos (Figs. 14-71 e seguintes).

Nervo tibial (nervus tibialis)

O nervo tibial é o **maior dos ramos terminais** do nervo isquiático. Logo após se separar do nervo fibular comum, o nervo tibial emite os espessos ramos musculares proximais para as cabeças pélvicas dos músculos da região femoral caudal (os músculos bíceps femoral, semitendíneo e semimembranáceo) no terço femoral proximal (Figs. 14-71 e seguintes).

Na região mediofemoral, ele dá origem ao **nervo sural caudal** (n. cutaneus surae caudalis), o qual passa caudalmente, juntamente com a veia safena lateral, para alcançar uma posição subcutânea na face caudal da perna. Na altura da face caudal do joelho, passa profundamente entre as duas cabeças do músculo gastrocnêmio, de onde emite os ramos musculares distais para os músculos gastrocnêmio, flexor profundo dos dedos, flexor superficial dos dedos e poplíteo. O nervo tibial prossegue para o

Tabela 14-10 Resumo das áreas de inervação do nervo isquiático

Nervo	Motor	Sensorial
Nervo isquiático:	Músculos gêmeos Músculo glúteo profundo Músculo obturatório interno Músculo quadríceps femoral	
– Nervo tibial	Todos os músculos posicionados caudalmente ao fêmur e na tibia e fíbula: Cabeças pélvicas do músculo bíceps femoral Músculo semitendíneo Músculo semimembranáceo Músculo gastrocnêmio Músculo sóleo Músculo poplíteo Músculo flexor superficial dos dedos Músculo flexor profundo dos dedos	
– Nervo sural caudal		Pele da face caudal de perna
– Nervos plantares	Músculos interósseos	Pele do autopódio
Nervo fibular comum:		Pele lateral da articulação do joelho
– Nervo cutâneo lateral do membro inferior		
– Nervo fibular superficial	Músculo extensor lateral dos dedos	Pele dorsolateral no membro inferior e no dedo
– Nervo fibular profundo	Todos os músculos posicionados craniolateralmente no membro inferior: Músculo tibial cranial Músculo extensor longo dos dedos Músculo extensor lateral dos dedos Músculo fibular longo Músculo fibular curto Músculo fibular terceiro Músculo extensor curto dos dedos	

Os nervos do plexo lombossacral contêm fibras motoras, sensoriais e vegetativas.

Tabela 14-11 Inervação das articulações do membro pélvico

Articulações	Nervos
Articulação coxofemoral	Nervos isquiáticos
Articulação do joelho	Nervo tibial Nervo safeno
Articulação tibiotarsal	Nervo tibial Nervo fibular superficial e profundo
Articulações dos dedos	Nervos plantares do nervo tibial Nervos digitais

lado medial do tarso entre o tendão calcanear comum e as cabeças do músculo flexor profundo dos dedos, onde é palpável em animais de grande porte. Quando se encontra no mesmo nível do calcâneo, o nervo tibial se divide nos **nervos plantares medial e lateral** (Figs. 14-76 e 14-77). Na altura da falange proximal, dividem-se novamente em **nervos digitais plantares medial e lateral**, os quais se assemelham aos nervos do membro torácico.

Lesões ao nervo isquiático ou a seus ramos terminais podem ser causadas por fraturas do colo femoral, punções intramusculares maldirecionadas ou complicações de cirurgia do quadril. Dependendo da altura da lesão, o dano normalmente se manifesta por claudicação com incapacidade de sustentação de peso, o que pode resultar em uma rápida atrofia dos músculos afetados e considerável déficit sensorial.

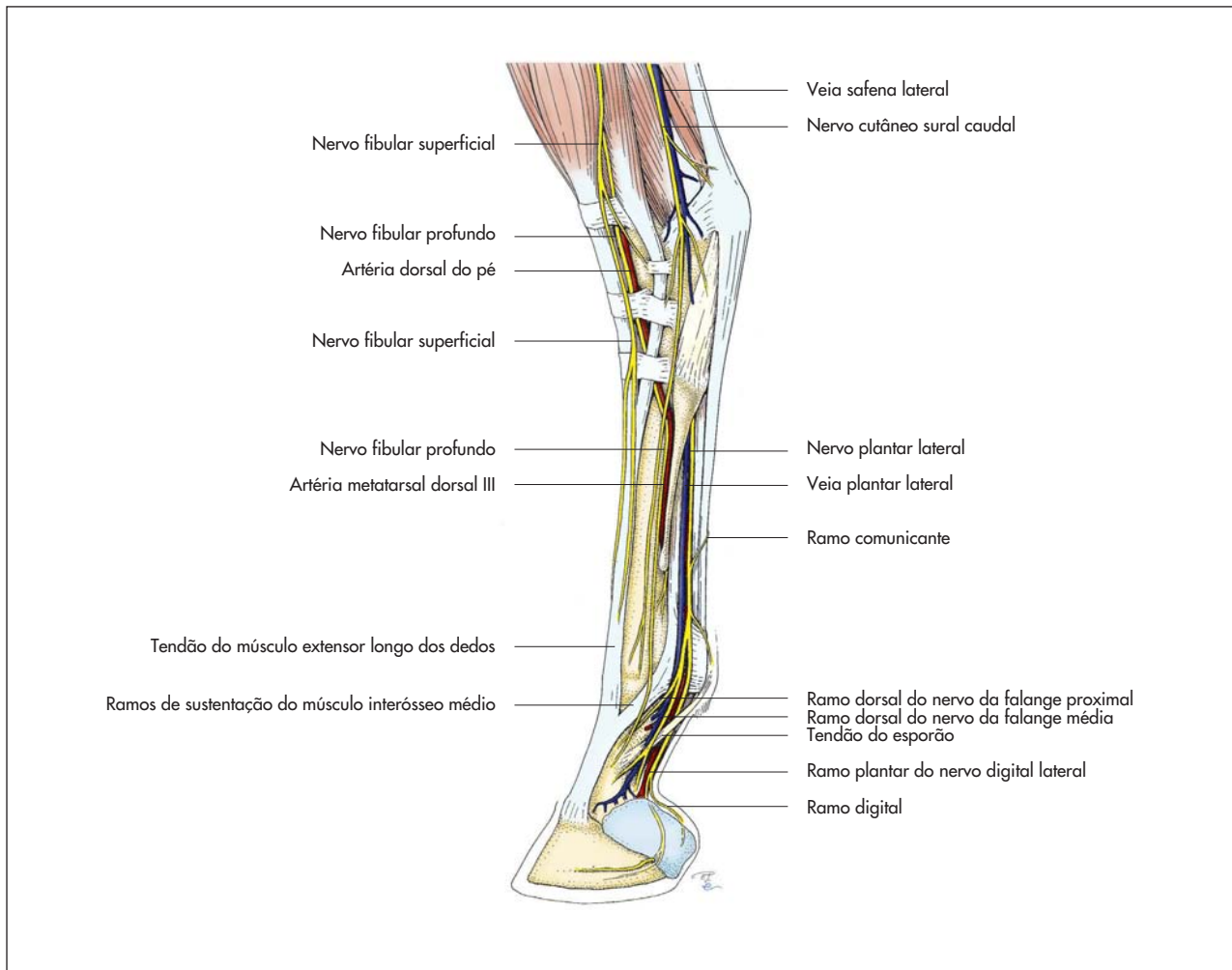


Figura 14-76 Nervos do membro pélvico do equino (representação esquemática, vista lateral).

Sistema nervoso autônomo periférico (*systema nervosum autonomicum*)

O sistema nervoso **autônomo** (também denominado **visceral** ou **vegetativo**) forma a **parte idiotrópica** do sistema nervoso periférico e está intimamente ligado ao sistema nervoso central por meio de nervos cranianos e espinais. O sistema nervoso autônomo compõe-se de uma grande quantidade de pequenos nervos, plexos e gânglios, e coordena o funcionamento dos órgãos internos essenciais para a vida, regulando a respiração, a circulação, a digestão, o metabolismo, a temperatura do corpo, o equilíbrio hídrico, a reprodução e muitas outras funções corporais. A maioria dos mecanismos que desempenham essas funções também ocorre no animal inconsciente como, por exemplo, durante o sono ou sob anestesia geral e, por esse motivo, utiliza-se a expressão “autônomo”. Contudo, esse sistema ainda é regulado por mecanismos cerebrosplinais. Por exemplo, estímulos ópticos e agressividade ou depressão influenciam respiração, atividade cardíaca e funcionamento gastrointestinal.

O sistema nervoso autônomo se refere à inervação motora dos músculos lisos dos órgãos internos e dos vasos sanguíneos, bem como à regulação do funcionamento endócrino e exócrino das glândulas. Há uma interação entre o sistema nervoso, o sistema endócrino e o sistema imune (para mais detalhes, consulte obras sobre neurofisiologia e imunologia).

Estrutura do sistema nervoso autônomo

O componente aferente do sistema nervoso autônomo pode ser dividido em **partes simpática** e **parassimpática** com base em critérios anatômicos, farmacológicos e fisiológicos. Os dois sistemas compõem-se de pares de neurônios que conectam o sistema nervoso central à estrutura inervada.

O primeiro neurônio multipolar de cada par tem seu corpo celular inserido no sistema nervoso central e envia seu axônio como parte do sistema periférico. Esse **neurônio pré-ganglionar** mielinizado faz sinapse com o segundo neurônio da cadeia e o axônio não mielinizado do neurônio pós-ganglionar termina nas células do órgão efector (Fig. 14-78). Os corpos celulares dos

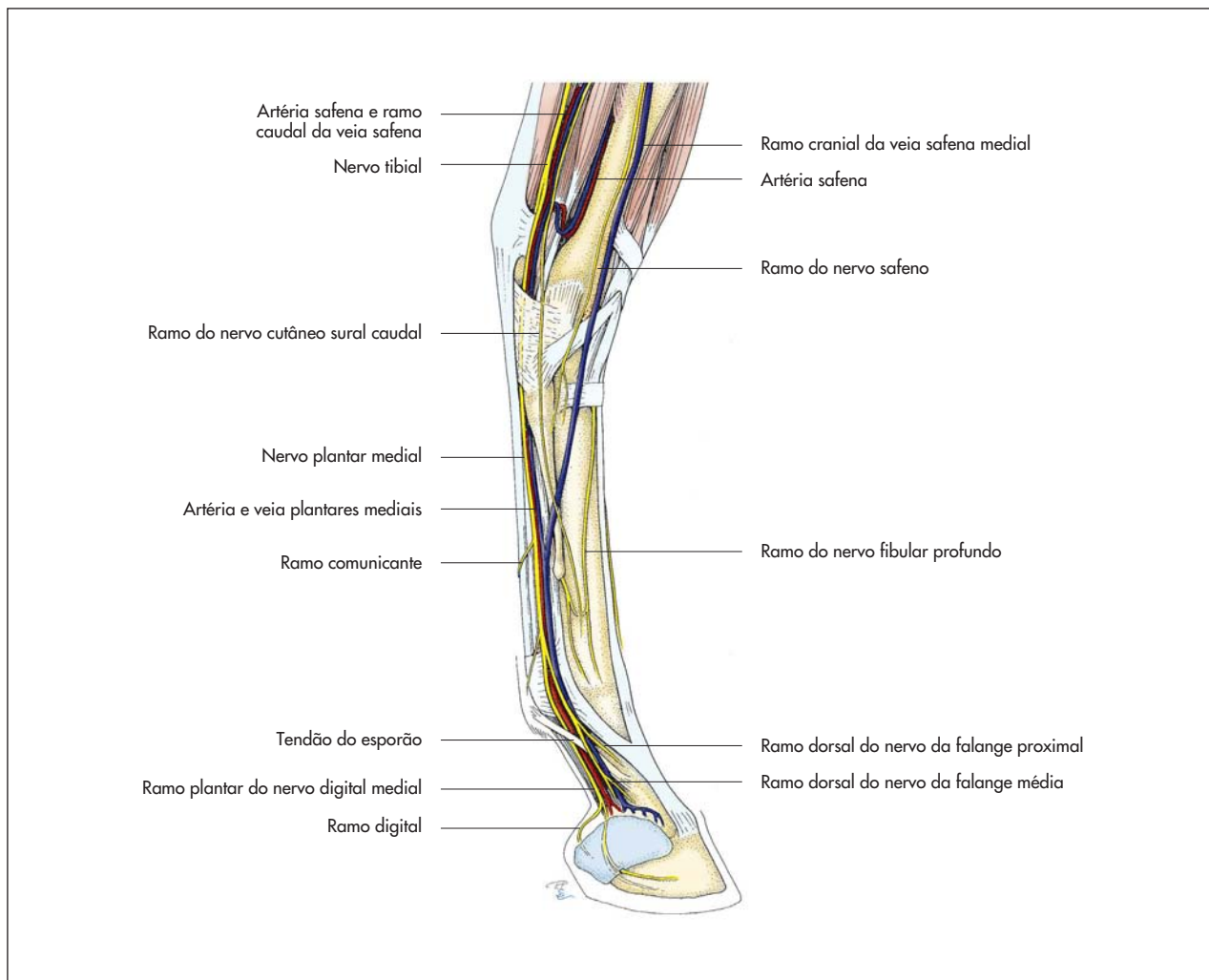


Figura 14-77 Nervos do pé posterior esquerdo do equino (representação esquemática, vista medial).

neurônios pré-ganglionares da divisão simpática se localizam na coluna lateral da medula espinal lombar e torácica. Na divisão parassimpática, eles se localizam nos núcleos de origem de determinados nervos cranianos no interior do tronco encefálico e nas colunas laterais dos segmentos sacrais da medula espinal.

Os **neurônios pós-ganglionares** ocorrem normalmente em aglomerados denominados gânglios. Os neurônios pós-ganglionares se situam nos gânglios vertebrais do tronco simpático ou nos gânglios pré-vertebrais mais periféricos; os neurônios pós-ganglionares parassimpáticos são encontrados em pequenos gânglios próximos das paredes dos órgãos que inervam, ou em seu interior.

Os dois sistemas podem ser diferenciados por sua **substância transmissora**. O transmissor na última sinapse simpática é a **noradrenalina**, enquanto o transmissor da **parte parassimpática** é a **acetilcolina**. As duas divisões possuem distribuições semelhantes e influências estimulantes ou inibidoras sobre o órgão, dependendo da atividade geral desses sistemas. Normalmente vale afirmar que a estimulação simpática resulta em um aumento geral da atividade do corpo, enquanto a estimulação parassimpática possui um efeito restaurador.

Sistema simpático

Os corpos celulares dos **neurônios pré-ganglionares** do sistema simpático estão localizados na coluna lateral da medula espinal entre o primeiro segmento torácico e o terceiro segmento lombar. Seus axônios se unem às raízes ventrais para alcançar os nervos espinais, através dos quais passam para os gânglios vertebrais do tronco simpático na forma de **ramos comunicantes brancos** (nn. communicantes albi) (Fig. 14-79). Após penetrarem o tronco simpático, há vários trajetos que as fibras pré-ganglionares podem seguir: algumas fazem sinapse imediatamente no gânglio local; outras correm cranial ou caudalmente no interior do tronco para fazer sinapse em outros gânglios vertebrais. A maioria passa sem interrupções através do tronco para fazer sinapse nos gânglios pré-vertebrais situados nas origens dos ramos da aorta abdominal. Este último grupo compõe os **nervos esplâncnicos**.

Tronco simpático (truncus sympathicus)

O tronco simpático compõe-se de duas cadeias de gânglios vertebrais que possuem uma disposição segmentar e interco-

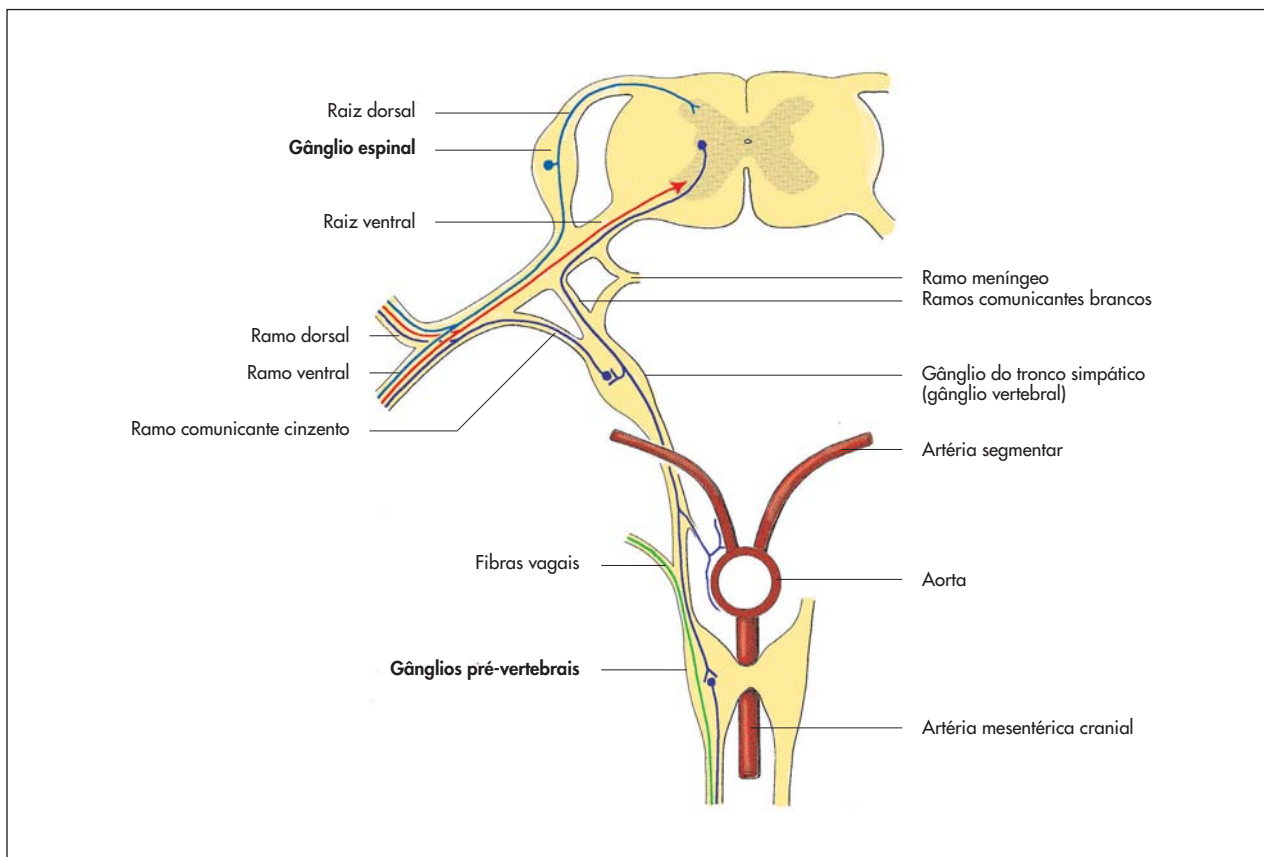


Figura 14-78 Representação esquemática da parte visceral do sistema nervoso autônomo (vermelho = motor; azul = sensorial; lilás = fibras simpáticas pré e pós-ganglionares; verde = fibras parassimpáticas do nervo vago), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

nectam-se tanto longitudinal quanto transversalmente. Pode-se dividi-lo em diversas partes:

- Parte cefálica e cervical (pars cephalica et cervicales);
- Parte torácica (pars thoracica);
- Parte abdominal (pars abdominalis);
- Parte sacral e coccígea (pars sacralis et coccygea).

Parte cefálica e cervical do tronco simpático

A parte cefálica e cranial do tronco simpático é a continuação cranial da parte torácica, sem entrar em contato direto com a coluna vertebral. Na região cervical, cada cadeia corre em uma bainha comum com o nervo vago, formando o **tronco vagosimpático** (truncus vago-sympathicus), dorsal à artéria carótida comum (Figs. 14-79 e seguintes).

A parte cervical se inicia no **gânglio cervicotorácico** (gânglio estrelado, ganglion cervicothoracicum seu stellatum), o qual está conectado ao **gânglio cervical médio** (ganglion cervicale medium) na direção cranioventral por meio da alça subclávia. A parte cervical passa cranialmente do gânglio cervical médio para se combinar com o nervo vago em uma bai-

nha comum. Na altura do atlas, a parte simpática se separa do vago e então termina no **gânglio cervical cranial** (ganglion cervicale cranial).

No equino, esse gânglio segue extensão da artéria carótida interna em uma prega caudal no compartimento medial do divertículo da tuba auditiva. Esse gânglio propicia a inervação simpática para a cabeça. As fibras pós-ganglionares do gânglio cervical cranial unem o IX, X, XI e XII nervos cranianos e se prolongam até a adventícia de todas as artérias cranianas. Apenas as fibras pós-ganglionares deixam o gânglio.

O **nervo carótideo interno** (n. caroticus internus) emerge do ápice do gânglio cervical cranial, volta-se para o encéfalo e passa para o forame lacerado com a artéria carótida interna. Inerva os vasos sanguíneos no interior da cavidade craniana e emite fibras que se combinam com o nervo trigêmeo e outros nervos cranianos. O **gânglio cervical médio** se conecta ao gânglio cervicotorácico pela alça subclávia, a qual se divide para contornar a artéria subclávia. A maioria de seus neurônios inerva o plexo cardíaco.

O **gânglio cervicotorácico** se posiciona medialmente à 1ª costela. Ele assinala o término do tronco simpático cervical e o início da parte torácica do tronco simpático. Como seu nome indica, ele é formado pela fusão do gânglio cervical caudal com

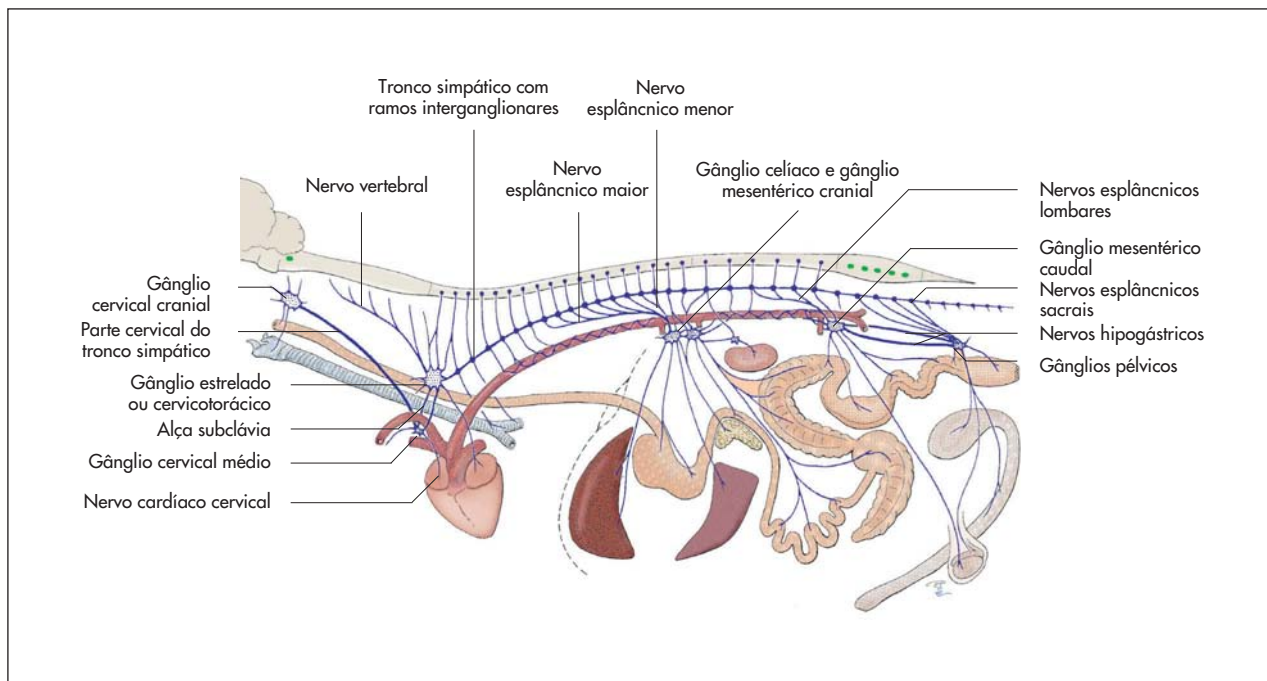


Figura 14-79 Representação esquemática dos nervos simpáticos e dos gânglios do equino.

um ou mais gânglios torácicos. Os ramos a seguir emergem do gânglio cervicotorácico:

- **Ramos comunicantes** (rami communicantes) para os dois primeiros nervos torácicos;
- **Nervo vertebral** (n. vertebralis), o qual acompanha os vasos de mesmo nome por meio do canal transverso e emite os nervos espinais cervicais com fibras simpáticas;
- **Nervos cardíacos cervicais** (nn. cardiaci cervicales), os quais inervam o plexo cardíaco;
- **Ramos perivasculares** que acompanham a artéria subclávia;
- **Parte torácica do tronco simpático** como sua continuação caudodorsal.

Parte torácica do tronco simpático

A parte torácica do tronco simpático exibe uma disposição segmentar dos gânglios, cuja quantidade corresponde aproximadamente ao número de vértebras torácicas. Os gânglios torácicos craniais se fundem com os gânglios cervicais caudais para formar o **gânglio cervicotorácico**. Ramos para os plexos cardíaco, esofágico e traqueal emergem dos gânglios torácicos (Fig. 14-79).

Caudalmente a partir do sexto gânglio torácico, os neurônios pré-ganglionares atravessam os gânglios para alcançar o **nervo esplâncnico maior** (n. splanchnicus major). O diâmetro do nervo esplâncnico maior aumenta mais caudalmente e entra

o abdome juntamente com o tronco simpático principal entre o pilar do diafragma e o músculo psoas menor.

O **nervo esplâncnico menor** (n. splanchnicus minor) deixa o tronco simpático principal caudal ao nervo esplâncnico maior na altura das últimas duas ou três vértebras torácicas caudais. Ele continua na cavidade abdominal com o nervo esplâncnico maior e o tronco simpático principal. Os dois nervos esplâncnicos passam com as artérias celíaca e mesentérica cranial até os gânglios pares celíaco e mesentérico cranial, os quais podem se encontrar fusionados (Fig. 14-79).

Parte abdominal do tronco simpático

A parte abdominal do tronco simpático se situa entre a musculatura psoas e os corpos vertebrais. Os nervos esplâncnicos lombares (nn. splanchnici lumbales) passam dos gânglios lombares para os gânglios celíaco e mesentérico cranial (Fig. 14-79). Fibras do sistema nervoso autônomo formam um plexo denso ao redor dos **gânglios pré-vertebrais** e das raízes das artérias celíaca e mesentérica cranial, chamado de **plexo celíaco ou solar** (plexus solaris), o qual é contínuo com os plexos distribuídos com os ramos das duas artérias e recebem denominação conforme os órgãos que inervam como, por exemplo, **plexo entérico** e **plexo hepático**. Um gânglio ímpar simpático pré-vertebral de grandes dimensões se encontra na raiz do mesentério.

Os **gânglios pré-vertebrais** se conectam uns com os outros por meio dos nervos esplâncnicos, do tronco simpático e do plexo aórtico abdominal na altura da aorta. O plexo nervoso que envolve os gânglios pré-vertebrais recebe fibras parassimpáticas do nervo vago.

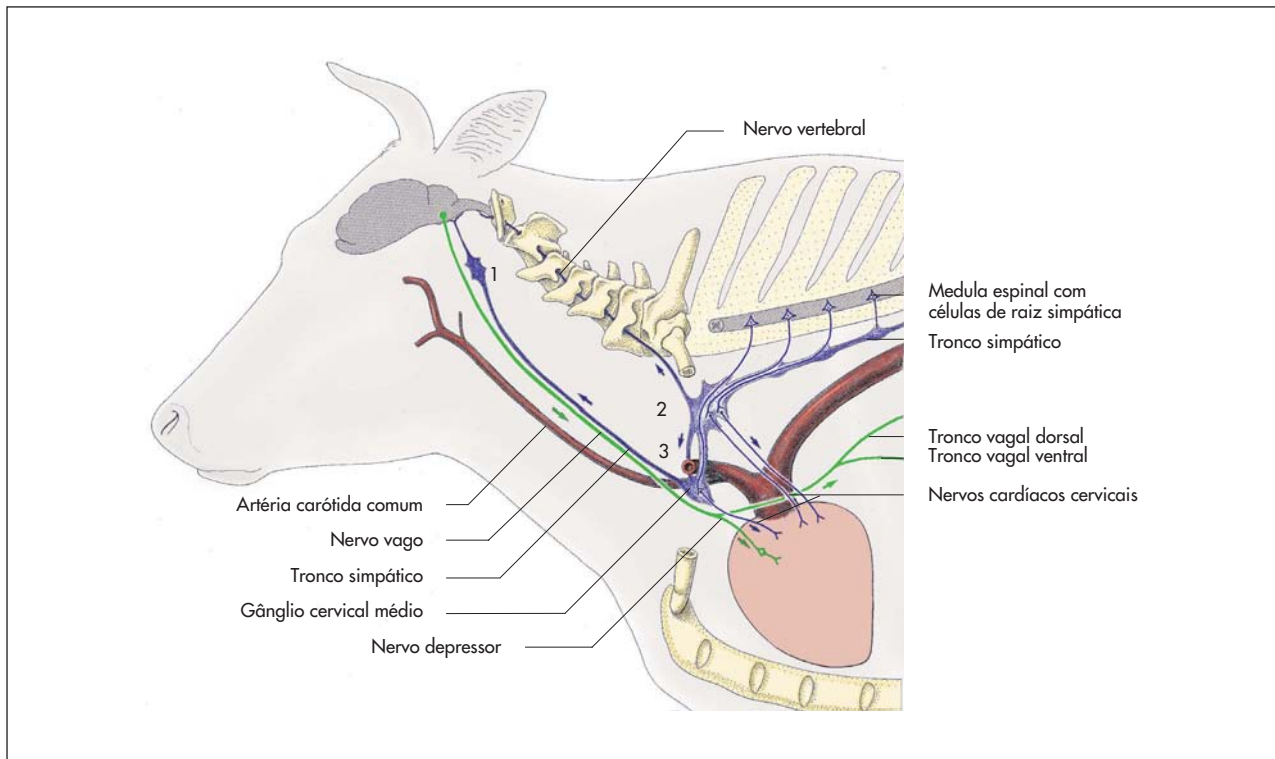


Figura 14-80 Representação esquemática dos nervos simpáticos e parassimpáticos na região cervical e torácica do bovino (1 = gânglio cervical cranial, 2 = gânglio cervicotorácico, 3 = alça subclávia).

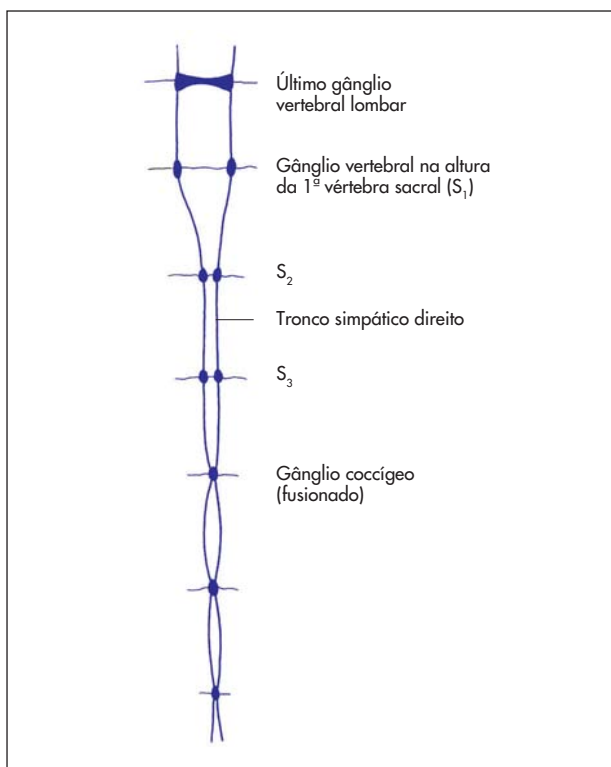


Figura 14-81 Partes sacral e coccígea do tronco simpático do gato (representação esquemática); Corpancho, 1986.

Parte sacral e coccígea do tronco simpático

A parte sacral do tronco simpático é menos consistente entre indivíduos e pode se fundir parcialmente com a parte coccígea antes de se prolongar até a cauda, onde se afunila rapidamente. Os **nervos esplâncnicos pélvicos** (nn. splanchnici pelvini) passam dos gânglios sacrais para o **plexo pélvico** retroperitoneal.

O plexo pélvico recebe os **nervos hipogástricos** (nn. hypogastrici), dois fascículos nervosos que passam do gânglio mesentérico caudal para a cavidade pélvica em uma posição retroperitoneal. O plexo pélvico recebe fibras parassimpáticas dos nervos pélvicos (nn. pelvini) (Fig. 14-79).

Sistema parassimpático

Os corpos celulares dos neurônios pré-ganglionares do sistema parassimpático se situam nos núcleos de origem de determinados nervos cranianos no tronco encefálico e na medula espinhal sacral. Devido ao local de origem dessas fibras, usa-se a expressão **craniossacral** como sinônimo para parassimpático.

Os núcleos parassimpáticos dos nervos cranianos são (Fig. 14-82):

- Núcleo parassimpático do nervo oculomotor;
- Núcleo parassimpático do nervo facial;
- Núcleo parassimpático do nervo glossofaríngeo;
- Núcleo parassimpático do nervo vago.

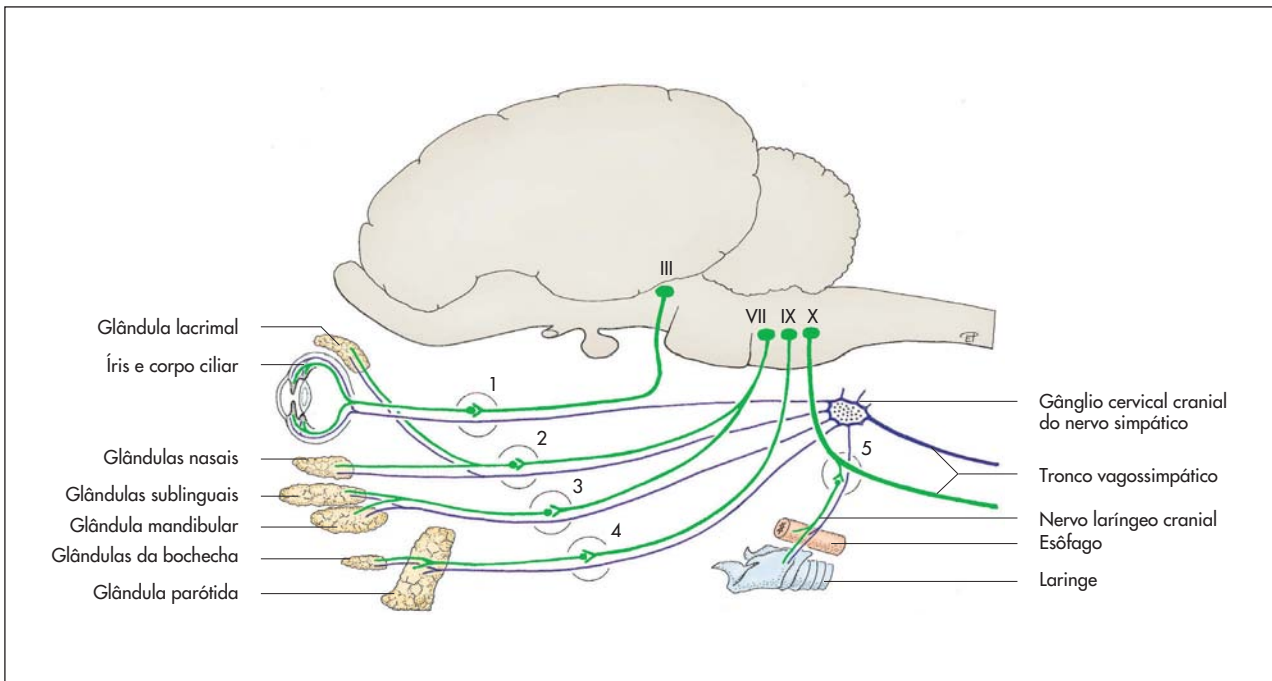


Figura 14-82 Representação esquemática dos nervos simpáticos (lilás) e parassimpáticos (verde) da cabeça: 1 = gânglio ciliar, 2 = gânglio pterigopalatino, 3 = gânglio mandibular, 4 = gânglio ótico, 5 = gânglio distal do nervo vago. Núcleos parassimpáticos dos nervos cranianos: III = nervo oculomotor, VII = nervo intermedioufacial, IX = nervo glossofaringeo, X = nervo vago, segundo Dyce, Sack e Wensing, 2002.

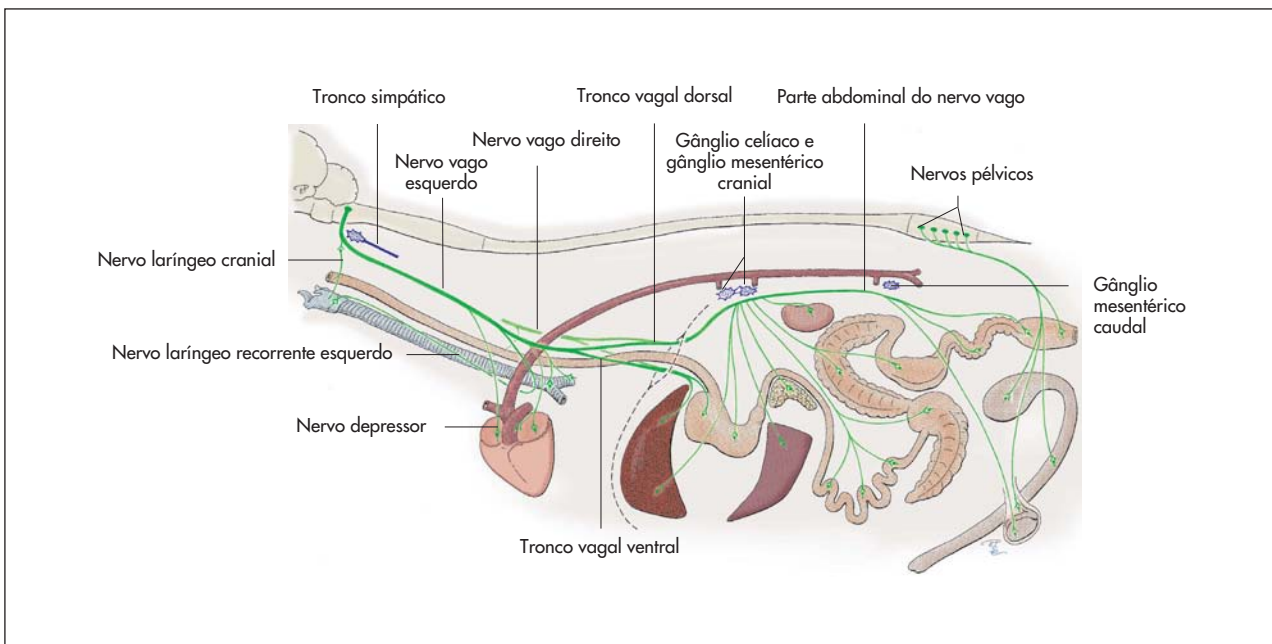


Figura 14-83 Representação esquemática dos nervos parassimpáticos do pescoço, do tórax, do abdome e da pelve.

Os **axônios pré-ganglionares** deixam o tronco encefálico como **parte desses nervos cranianos**. Os axônios nos nervos III, VII e IX são distribuídos para a cabeça, enquanto o nervo vago distribui fibras autônomas para as vísceras cervicais, torácicas e abdominais. As fibras parassimpáticas pré-ganglionares também deixam a medula espinal como parte das raízes ventrais dos nervos sacrais e integram o plexo pélvico.

As fibras parassimpáticas pré-ganglionares do **nervo oculomotor fazem sinapse** no **gânglio ciliar** (ganglion ciliare). As fibras pós-ganglionares inervam o músculo ciliar, o qual regula a curvatura do cristalino e o diâmetro da pupila. As fibras pré-ganglionares parassimpáticas do **nervo facial** seguem a corda do tímpano até o nervo lingual e o nervo petroso maior até o nervo maxilar. Elas fazem sinapse nos **gânglios mandibular e pterigopalatino**. As fibras pós-ganglionares do gânglio mandibular inervam as glândulas salivares sublinguais e submandibulares; as fibras do **gânglio pterigopalatino** inervam as glândulas lacrimal, nasal e palatina.

A parte pré-ganglionar do **nervo glossofaríngeo** se une ao nervo pterigopalatino menor para fazer sinapse no **gânglio ótico**, próximo à origem do ramo mandibular do nervo trigêmeo. Fibras pós-ganglionares inervam as glândulas da bochecha e a glândula parótida. Os axônios do maior núcleo parassimpático deixam o encéfalo com o **nervo vago**, com o qual são distribuídos, em direção aos órgãos da cavidade torácica e abdominal. As sinapses ocorrem nos gânglios na extensão do plexo nervoso que

inervam, e costumam estar localizados no interior do órgão (Fig. 14-83). Os corpos celulares dos neurônios pré-ganglionares da parte sacral do sistema parassimpático se situam na coluna lateral da medula espinal sacral. Seus axônios deixam a medula espinal com os nervos sacrais e formam os **nervos pélvicos**, os quais se unem a fibras simpáticas no plexo pélvico. Eles formam plexos específicos de cada órgão que suprem as vísceras pélvicas.

Sistema intramural

O sistema intramural inclui o plexo e os gânglios situados nos tecidos dos órgãos. Ele assegura o funcionamento independente das vísceras com controle central como, por exemplo, quando a peristalse do intestino continua depois do seccionamento dos nervos vegetativos que o abastecem. Em órgãos ocos, o sistema intramural compõe-se de plexos nervosos em três níveis diferentes:

- Plexo nervoso subseroso;
- Plexo nervoso mientérico;
- Plexo nervoso submucoso.

Expressões clínicas relacionadas ao sistema nervoso: neurite, encefalite, meningite, meningoencefalite, neuroma, radiculite, neuralgia.

Glândulas Endócrinas (Glandulae Endocrinae)

H. E. König e H.-G. Liebich

15

As glândulas endócrinas são órgãos sem ductos que produzem substâncias denominadas hormônios, as quais são liberadas no sistema circulatório e transportadas para órgãos receptores. Alguns hormônios se espalham diretamente para suas células-alvo pelo líquido intersticial (p. ex., sistema gastroenteropancreático). A maioria das glândulas endócrinas libera seus hormônios em veias pós-capilares que não desembocam na veia porta, mas que circulam por todo o organismo antes de alcançarem o fígado.

Os hormônios se ligam a **receptores específicos** encontrados em seus locais de destino, seja para intensificar ou para suprimir a atividade do órgão, tecido ou células-alvo. Os órgãos endócrinos complementam e multiplicam a função do sistema nervoso autônomo e são descritos conjuntamente como o “sistema neuro-hormonal”.

Os hormônios são produzidos por **células parenquimais** encontradas **isoladas** (p. ex., no epitélio do trato gastrointestinal, na parede dos brônquios e da uretra, nos rins e no miocárdio), em **grupos** (p. ex., as células de Langerhans no pâncreas, células de Leydig no testículo e no corpo lúteo) ou se organizam em **órgãos endócrinos** (hipófise, tireoide, glândula pineal, glându-

la suprarrenal). Alguns órgãos possuem funções tanto exócrinas quanto endócrinas (testículo, ovário, pâncreas, placenta) e outros apresentam uma função endócrina secundária à sua função principal (rim, fígado, timo).

A função dos tecidos endócrinos é regulada por mecanismos de retorno (*feedback*) simples ou complexos, muitos dos quais envolvem a hipófise.

Hipófise (hypophysis ou glandula pituitaria)

A hipófise (Figs. 15-1 e seguintes) desempenha uma **função reguladora importante** em todo o sistema endócrino e, por isso, às vezes é chamada de “glândula mestre” do corpo. Trata-se de um pequeno **órgão ímpar** suspenso sob o diencefalo na fossa hipofisial do osso basisfenoide entre o quiasma óptico e o corpo papilar. A fossa hipofisial é delimitada pelo tubérculo da sela rostralmente e pelo dorso da sela caudalmente. A dura-máter forma o diafragma da sela ao redor da base da hipófise e contém



Figura 15-1 Hipófise de um equino e estruturas vizinhas (secção paramediana); cortesia do PD Dr. Dr. J. Maierl, Munique.

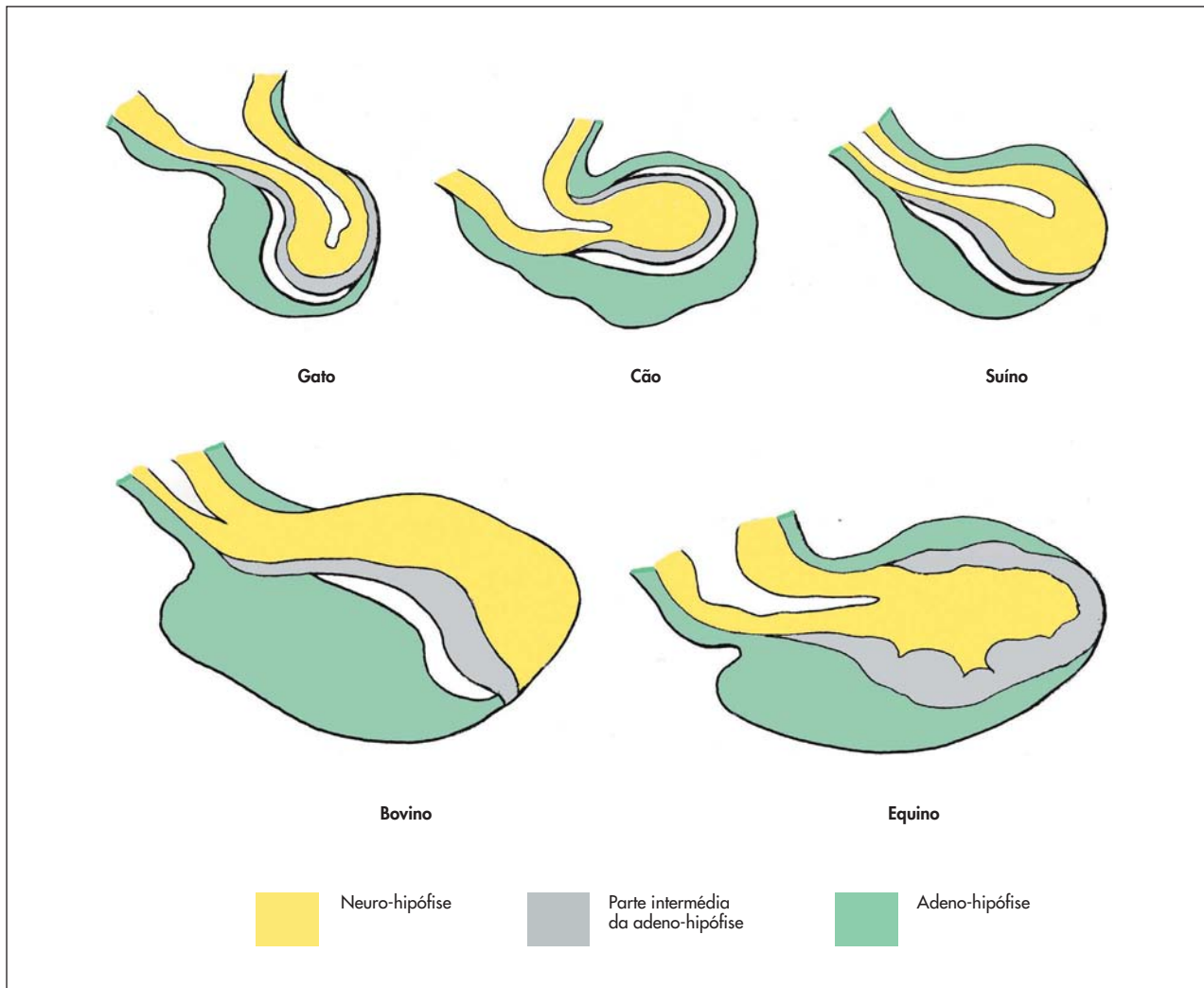


Figura 15-2 Formas da hipófise de diferentes animais domésticos (representação esquemática, secção mediana).

seios cavernosos proeminentes. A hipófise compõe-se de **duas partes** derivadas de origens embriológicas diferentes e que possuem duas funções distintas: a **neuro-hipófise** e a **adeno-hipófise** (Figs. 15-1 e seguintes).

A **neuro-hipófise** se situa caudalmente à adeno-hipófise e é uma excrescência neural do **hipotálamo**. Ela compõe-se de um infundíbulo que conecta a hipófise ao **túber cinéreo** do hipotálamo (infundibulum ou pars proximalis) e a parte nervosa principal da neuro-hipófise (pars distalis). O 3º ventrículo se projeta na neuro-hipófise pelo corpo cilíndrico na forma do recesso neuro-hipofisário. A neuro-hipófise armazena e libera hormônios que são produzidos pelas células neurosecretoras dos **núcleos supraóptico e paraventricular** do hipotálamo. Esses hormônios, a ocitocina e o hormônio antidiurético (ADH), são transportados por axônios e liberados no leito capilar neuro-hipofisário.

A **adeno-hipófise** emerge do epitélio do teto faríngeo dorsal e se torna a **parte distal da hipófise**. Grande parte da adeno-hipófise se situa distalmente à neuro-hipófise e prossegue no corpo na forma da **parte tuberal da adeno-hipófise** (pars infundibularis). O segmento da adeno-hipófise em contato direto

com a parte distal da neuro-hipófise é chamado de **parte intermédia** (pars intermedia adenohypophysis) devido à sua localização entre as duas partes principais da hipófise.

No gato, no cão e no equino, a parte intermédia se prolonga ao redor da neuro-hipófise. A parte distal da hipófise se separa da parte intermédia por meio da **cavidade da hipófise** (cavum hypophysis), um vestígio de desenvolvimento que não está presente no equino.

A hipófise possui seu **próprio sistema portal**, o qual é responsável pelo **transporte de hormônios** (fatores de liberação e inibição) desde os núcleos no hipotálamo até a adeno-hipófise. O **lobo anterior** da adeno-hipófise produz diversos hormônios: hormônio do crescimento (GH), hormônios gonadotróficos (hormônios estimuladores de folículos e luteinizantes), hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), hormônio estimulador da tireoide (TSH) e prolactina. A parte intermédia produz hormônio estimulador de melanócitos e vários outros hormônios.

Devido ao íntimo relacionamento anatômico e funcional entre o hipotálamo e a hipófise, os dois são descritos conjuntamente como eixo hipotalâmico-hipofisário.

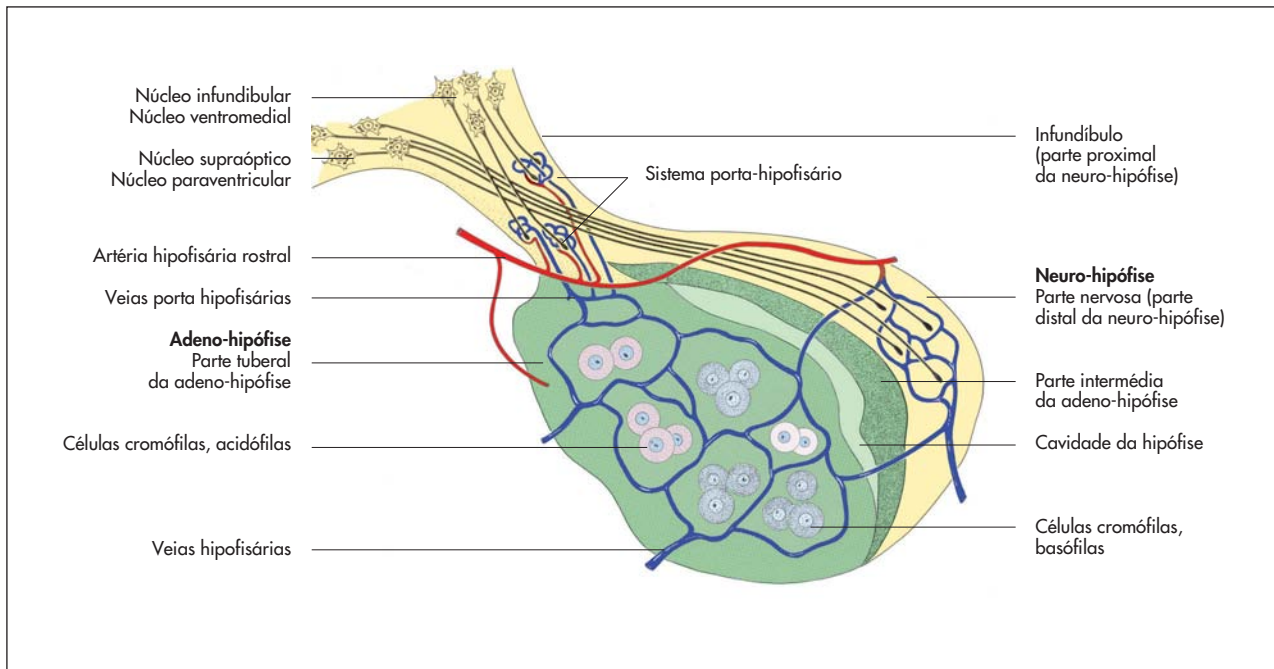


Figura 15-3 Sistema hipotálamo-hipófise (representação esquemática).

Glândulas hipofisárias secundárias podem se desenvolver no interior da dura-máter entre a hipófise e a faringe, especialmente em gatos e em ruminantes.

Glândula pineal (glandula pinealis)

A glândula pineal pertence ao **diencefalo** (consulte também o Capítulo 14). Trata-se de um órgão ímpar, localizado no epitélamo, cuja estrutura se assemelha a uma pinha. O tamanho da glândula pineal apresenta grande variação entre espécies e entre indivíduos. Ela se conecta ao teto do diencefalo por meio de habênulas e do pedúnculo curto.

A glândula pineal é innervada por **fibros simpáticas pós-ganglionares do gânglio cervical craniano** que se projetam para o órgão no interior da adventícia de pequenos vasos sanguíneos. As células endócrinas da glândula pineal produzem melatonina, serotonina e outros hormônios peptídeos. A atividade dessas células é influenciada por uma cadeia de neurônios que passam da retina, através do hipotálamo, da medula espinal e dos gânglios cervicais cranianos até a glândula pineal. A melatonina possui efeitos gonadotróficos que são importantes para a sazonalidade dos ciclos reprodutivos em determinadas espécies, como o equino e o ovino. Portanto, a glândula pineal funciona como um “**relógio biológico**” que regula a variação sazonal e diurna da atividade gonadal. No equino, em que a melatonina possui efeitos antgonadotrópicos, a produção de melatonina é inibida pelo fotoperíodo (mudanças estacionais na duração dos dias), de forma que o aumento da duração do período de luz diário faz com que a produção de melatonina diminua e seu efeito inibitório na atividade gonadal fica reduzido (ciclo circadiano).

No ovino, a melatonina também é suprimida pela luz do dia, de forma que a diminuição do período de luz diária aumenta a liberação de melatonina. Entretanto, no ovino, a melatonina intensifica a função gonadotrófica, de forma que o acasalamento ocorre no outono. Essa ocorrência é importante clinicamente, já que a administração de melatonina em ovinos pode ser usada para adiantar o período de acasalamento.

Glândula tireoide (glandula thyroidea)

Os hormônios produzidos pela glândula tireoide controlam a taxa metabólica, o crescimento, a temperatura do corpo, o metabolismo de carboidratos e os níveis de cálcio no corpo. A atividade secretora da glândula tireoide é regulada pela tireotropina (TSH), um hormônio da adeno-hipófise.

A tri-iodotironina (T3) e a tiroxina, ou tetraiodotironina (T4), são produzidas por **células foliculares** e são armazenadas em líquido folicular antes de sua liberação na corrente sanguínea. O teor de iodo da dieta é essencial para a produção dos hormônios tireóideos, de forma que a deficiência de iodo pode causar hipertrofia da glândula tireoide (bócio). O **hipertireoidismo** leva a um aumento no metabolismo e os animais parecem inquietos e nervosos, às vezes até mesmo agressivos. O hipotireoidismo faz com que o organismo diminua o metabolismo, o crescimento e a atividade. Hipotireoidismo congênito resulta em raquitismo e retardo mental.

Células parafoliculares, ou células C, produzem calcitonina, um hormônio que diminui a concentração de cálcio no sangue e, portanto, atua como antagonista para o hormônio paratireoide.

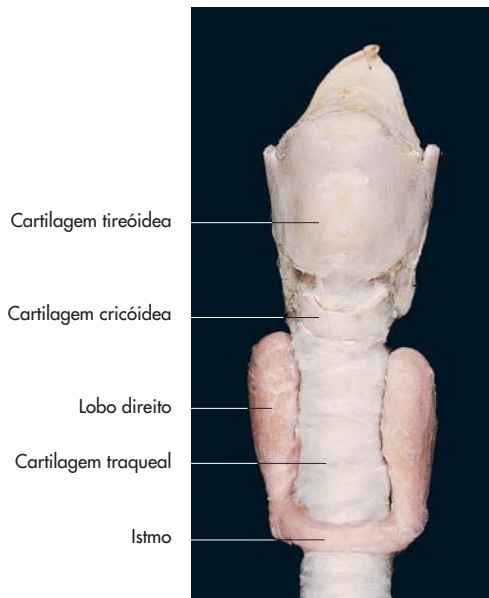


Figura 15-4 Glândula tireoide de um cão, com traqueia e laringe (vista ventral).

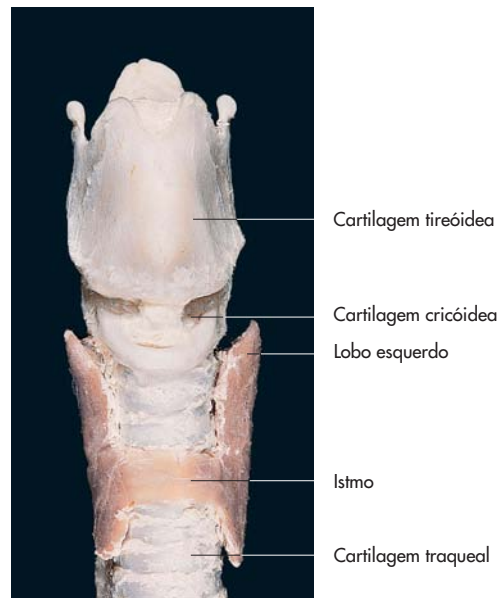


Figura 15-5 Glândula tireoide de um caprino, com traqueia e laringe (vista ventral).

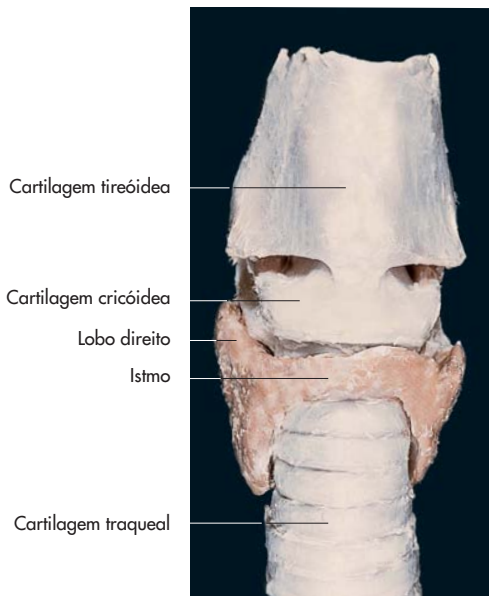


Figura 15-6 Glândula tireoide de um bovino, com traqueia e laringe (vista ventral).

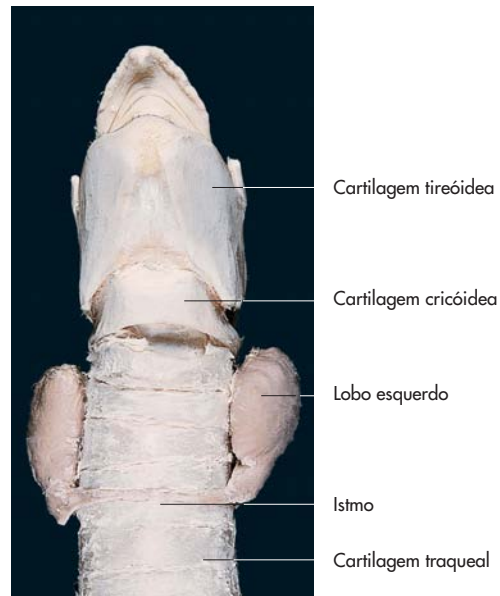


Figura 15-7 Glândula tireoide de um equino, com traqueia e laringe (vista ventral).

Posição e forma da glândula tireoide

A glândula tireoide se localiza dos dois lados e **ventral à traqueia** em sua parte mais cranial, e às vezes se sobrepõe à laringe. Em todos os mamíferos domésticos, com exceção do suíno, ela compõe-se de um **lobo esquerdo** e um **lobo direito** conectados caudalmente por uma faixa de tecido conectivo (**istmo**) que se prolonga no lado ventral da traqueia (Figs. 15-4 e seguintes, 15-10 e 15-11).

No gato, os **lobos** são planos e **fusiformes** e se situam na face dorsolateral da traqueia, e se prolongam sobre os primeiros sete a dez anéis da traqueia. Seus polos caudais são unidos por um istmo delgado de cerca de 1 a 2 mm.

No cão, a glândula tireoide compõe-se de dois **lobos ovais alongados** na face dorsolateral da traqueia que se prolongam do 5º ao 8º anel da traqueia. O istmo é formado frequentemente pelo parênquima glandular, especialmente em raças de cães de grande porte (Figs. 15-8 e 15-9). Ao contrário dos outros ma-



Figura 15-8 Glândula tireoide de um cão (vista ventral), cortesia do Prof. Dr. W. Pérez, Uruguai.

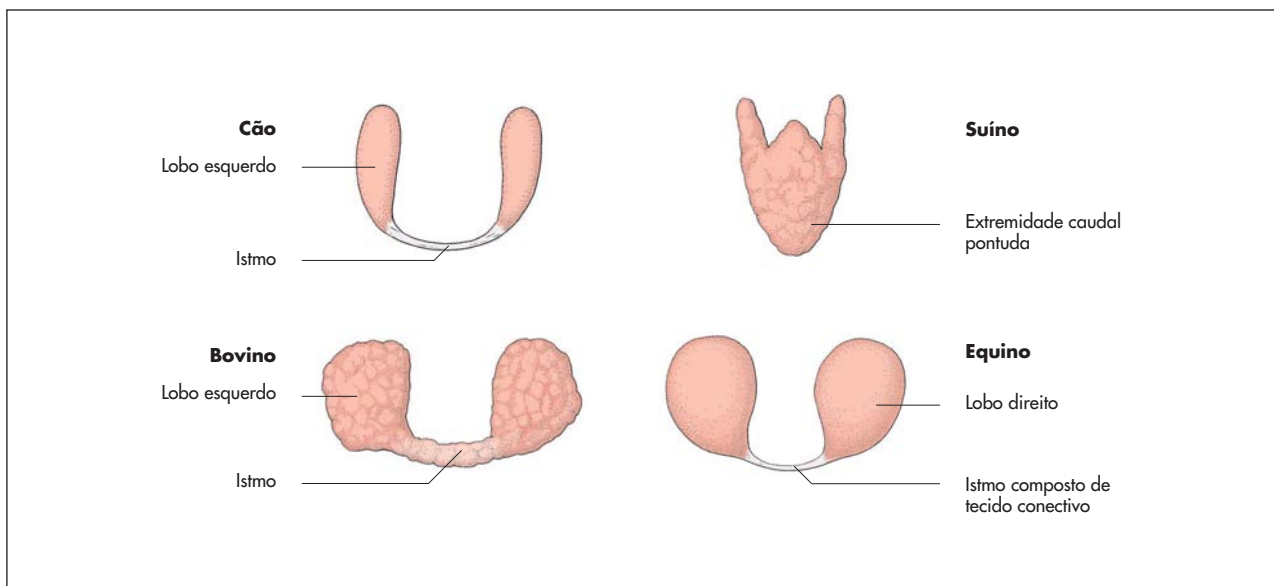


Figura 15-9 Glândula tireoide das diferentes espécies domésticas (representação esquemática), segundo Ghetie, 1967.

míferos domésticos, a glândula tireoide do suíno (Figs. 15-9 e 15-13) é um **órgão ímpar compacto** na face ventral da traqueia. Seu polo cranial posiciona-se na cartilagem tireoideia, enquanto a extremidade caudal pontuda alcança a abertura torácica. Sua superfície possui uma aparência granular.

No bovino, os **dois lobos** possuem formato irregular com aparência granulosa que se assemelha a pirâmides. Eles se situam dorsalmente na face lateral dos músculos cricofaríngeo e cricotireoideo (Fig. 15-9). Os lobos são conectados por um istmo substancial que cruza a face ventral do 2º anel da traqueia.

Em pequenos ruminantes, os lobos são **fusiformes a cilíndricos** e se situam na face dorsolateral dos anéis da traqueia. O istmo não está presente em todos os animais. No equino, os lobos da tireoide são **ovais** e do tamanho aproximado de uma ameixa. Eles se situam dorsolateralmente ao 2º e 3º anéis da traqueia e são unidos ventralmente por uma **faixa estreita** de tecido conectivo (Figs. 15-9 e 15-12).

As **glândulas tireoides acessórias** costumam estar localizadas na proximidade do órgão principal. Contudo, elas também podem ser encontradas ao redor do aparelho hióideo, na extensão da traqueia, no mediastino e na mucosa da língua do gato.

Vascularização, drenagem linfática e inervação

Ramos da **artéria carótida comum** são responsáveis pela irrigação da glândula tireoide. O ramo principal é a artéria tireoideia cranial, que se ramifica para segmentos da laringe. Irrigação adicional ocorre por meio da artéria tireoideia caudal, que costuma estar ausente no bovino e no caprino, mas conduz o suprimento principal no suíno. Variações quanto à origem e ao curso dos vasos tireoideos são comuns. A **drenagem venosa** é possível por meio das veias tireoideas cranial e média, que desembocam

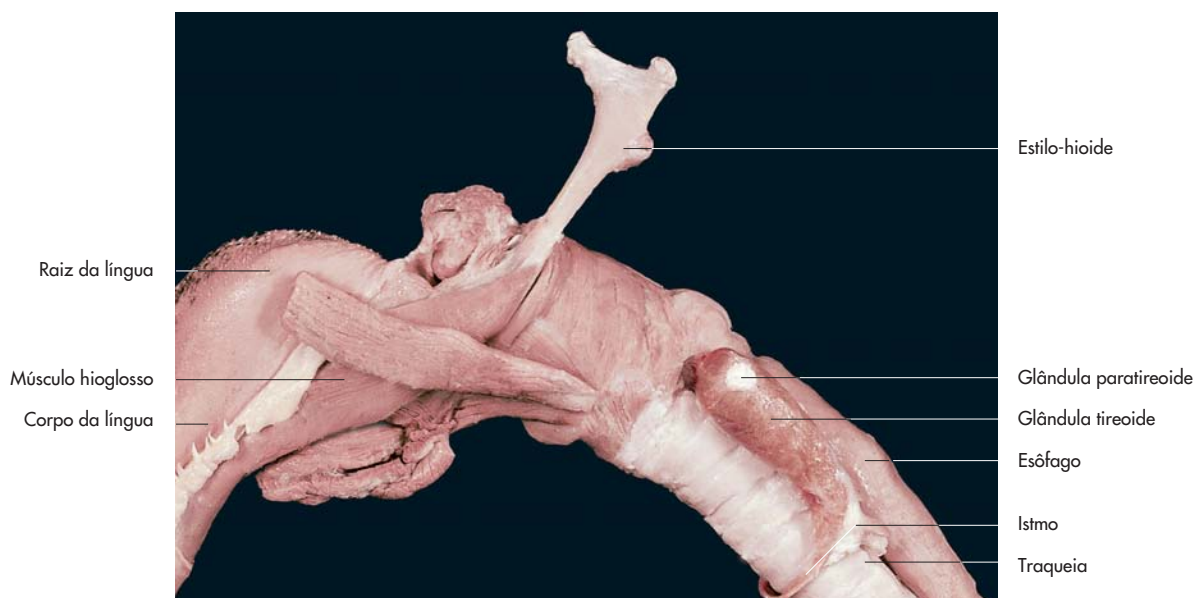


Figura 15-10 Topografia da glândula tireoide e da glândula paratireoide de um ovino com estruturas vizinhas; cortesia de H. Dier, Viena.

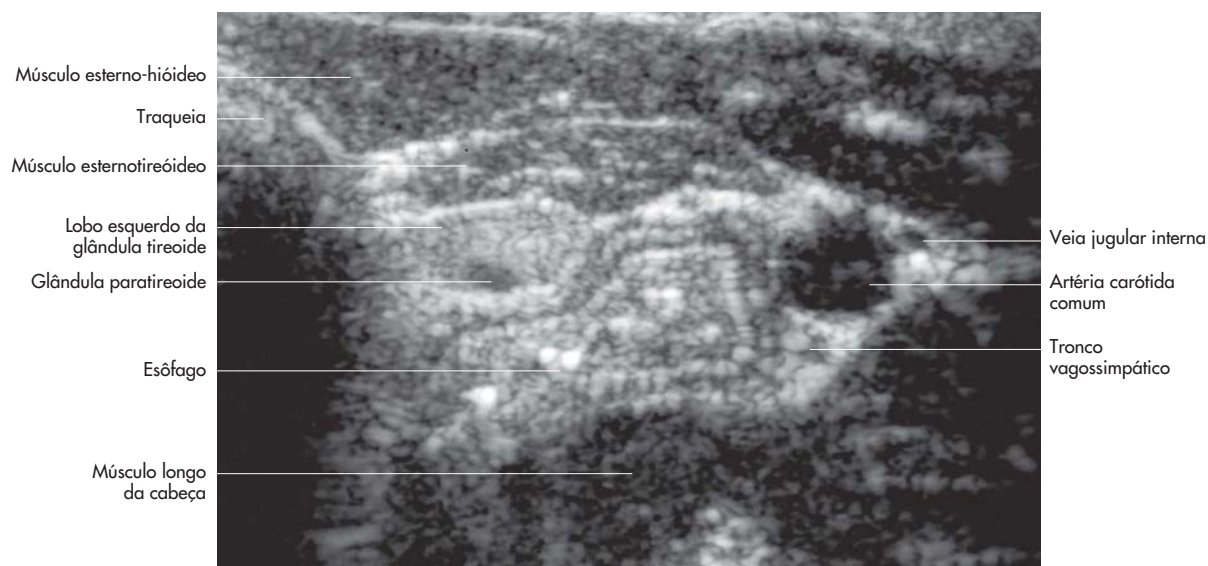


Figura 15-11 Ultrassonografia da glândula tireoide de um cão com paratireoides internas; cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

na veia jugular interna em todos os mamíferos domésticos com exceção do equino, que não possui uma veia jugular interna, e, portanto, elas desembocam na **veia jugular externa**. No cão e no gato, as veias tireóideas craniais são conectadas pelo arco laríngeo caudal, no qual se **abre a veia tireóidea caudal mediana** ímpar. A veia tireóidea também apresenta grande variação entre espécies e entre indivíduos.

A **drenagem linfática** da glândula tireoide drena nos linfonodos cervicais profundos ou diretamente no tronco da traqueia.

A glândula tireoide é inervada pelo **sistema nervoso simpático e parassimpático**. As fibras simpáticas se originam no gânglio cervical cranial, enquanto as fibras parassimpáticas inervam o órgão a partir de ramos dos nervos laríngeos caudal e cranial, ambos ramos do nervo vago.



Figura 15-12 Glândula tireoide de um equino (lobo esquerdo); cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.



Figura 15-13 Glândula tireoide de um suíno; cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

Glândulas paratireoides (glandulae parathyroideae)

As glândulas paratireoides são pequenas estruturas epiteliais **pareadas bilateralmente**, localizadas tanto no interior da glândula tireoide quanto próximas de sua cápsula.

Essas glândulas se desenvolvem a partir do epitélio da **terceira** e da **quarta bolsa faríngea**. As **glândulas paratireoides internas** também recebem a denominação de paratireoide IV, indicando sua origem, e as glândulas externas são chamadas de paratireoide III.

As glândulas paratireoides produzem o paratormônio, o qual regula as concentrações séricas de cálcio e fósforo ao regular o metabolismo no interior dos ossos, a absorção do trato gastrointestinal e a excreção na urina.

A eventual remoção de todas as glândulas paratireoides durante tireoidectomia lateral em gatos resulta em hipocalcemia grave, que pode ser fatal. Devido à ausência de cálcio necessária para o funcionamento muscular adequado, ocorre tetania antes da morte.

Variações características de cada espécie

- **Gato:**
 - Paratireoides internas se localizam no parênquima tireoideo, próximas à face medial de cada lobo;
 - Paratireoides externas se encontram próximas ao polo cranial da glândula tireoide.
- **Cão:**
 - Paratireoides internas integradas no segmento médio de cada lobo;
 - Paratireoides externas se encontram próximas ao polo cranial ou à metade cranial da glândula tireoide.
- **Suíno:**
 - Paratireoides internas inexistentes;
 - Paratireoides externas são estruturas que se assemelham a ervilhas na bifurcação da artéria carótida comum.

● Bovino:

- Paratireoides internas se situam na margem dorsal, ou na face medial, ou ainda integradas ao parênquima de cada lobo;
- Paratireoides externas encontram-se medialmente à bifurcação da artéria carótida comum, próximas à origem do nervo laríngeo cranial do nervo vago.

● Equino:

- Paratireoides internas se posicionam ao redor da metade cranial de cada lobo;
- Paratireoides externas se encontram na extensão da traqueia próximas aos linfonodos cervicais profundos caudais.

Vascularização, drenagem linfática e inervação

As glândulas paratireoides são envolvidas por uma densa rede de capilares. Elas são irrigadas por pequenos ramos da artéria carótida comum. As veias se abrem na veia jugular. Os linfáticos drenam para os linfonodos cervicais profundos.

As fibras simpáticas emergem no gânglio cervical cranial e alcançam os órgãos na adventícia das artérias de suprimento. As fibras parassimpáticas alcançam o órgão com ramos do nervo laríngeo caudal.

Glândulas suprarrenais (glandulae adrenales ou suprarenales)

As glândulas suprarrenais pares (Figs. 15-14 e seguintes) situam-se craniomedialmente ao rim correspondente em uma posição retroperitoneal no teto do abdome. Elas obtêm sua denominação devido apenas à sua posição, e não possuem nenhum relacionamento funcional com os rins. Cada glândula suprarrenal se



Figura 15-14 Glândula suprarrenal esquerda de um suíno (secção paramediana); cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.



Figura 15-15 Glândula suprarrenal esquerda de um suíno; cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

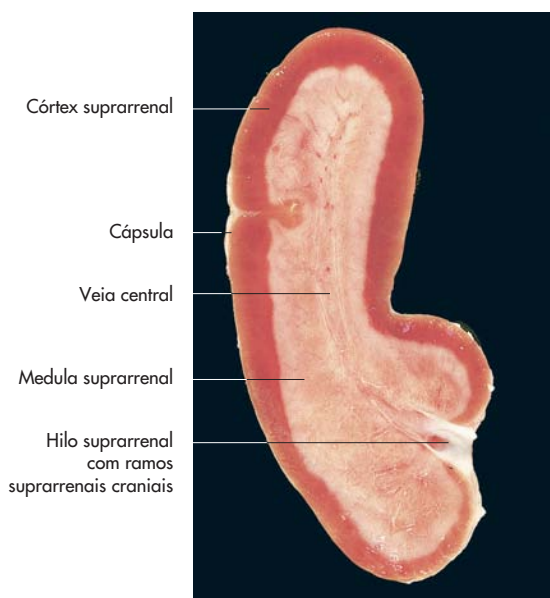


Figura 15-16 Glândula suprarrenal direita de um bovino (secção paramediana); cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.



Figura 15-17 Glândula suprarrenal direita de um bovino; cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

compõe de dois tecidos endócrinos estrutural e funcionalmente diferentes de origens embriológicas diversas:

- Córtex externo;
- Medula interna.

O **córtex externo** possui uma coloração mais clara, estrias radiais e se origina a partir das células mesenquimais do mesoderma. A **medula** é mais escura e se desenvolve a partir do ectoder-

ma, com origem no tecido simpático; ela representa, portanto, um paragânglio simpático. As glândulas suprarrenais costumam ser assimétricas e irregulares e sua forma e tamanho apresentam grande variação entre espécies e entre indivíduos (Figs. 15-14 e seguintes e 15-19).

O corte da glândula revela as estrias externas do córtex, possibilitando a fácil diferenciação de outras estruturas, inclusive de linfonodos. O tecido medular envolve a veia central, que por sua vez é envolvida pelo córtex e coberta pela cápsula fibro-

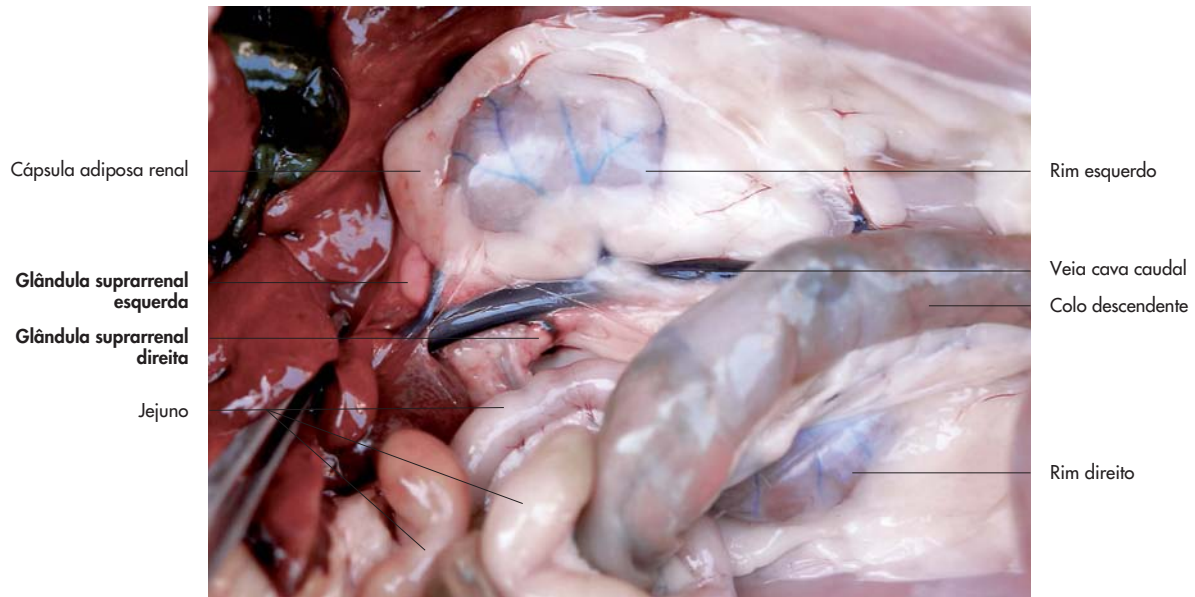


Figura 15-18 Topografia das glândulas suprarrenais, rins, veia cava e intestino de um cão, cortesia do Prof. Dr. W. Pérez, Uruguai.

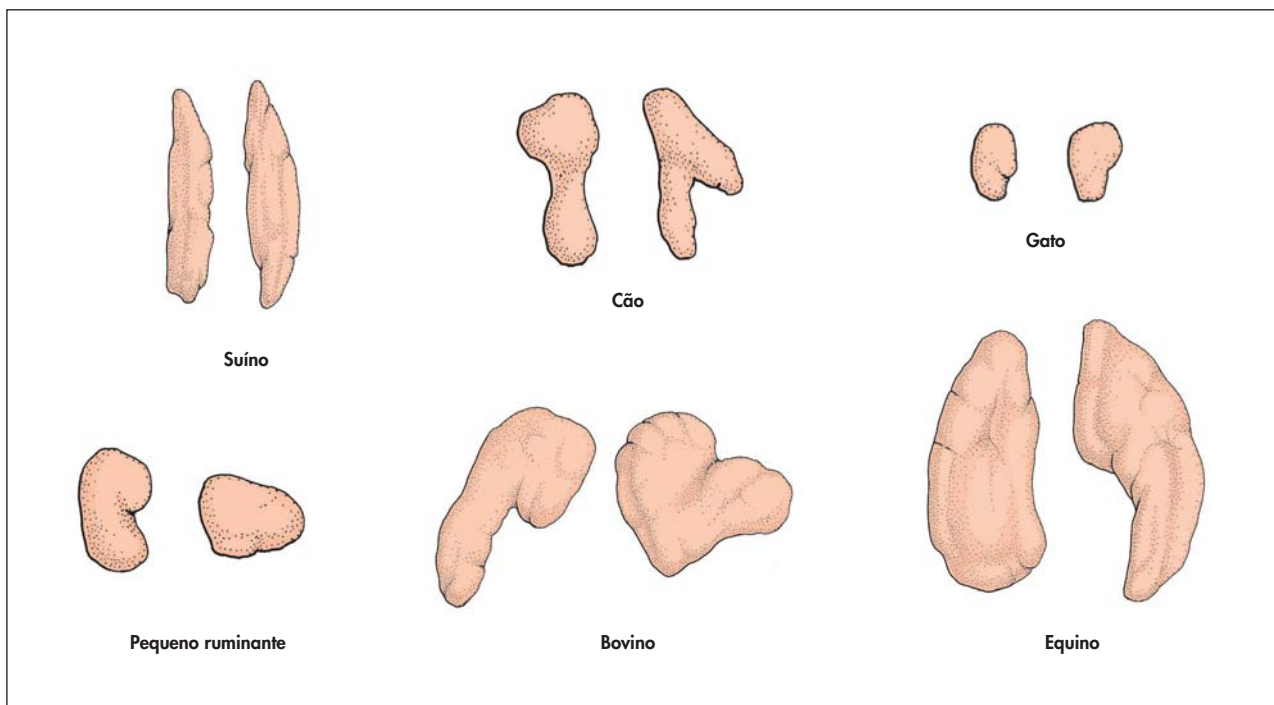


Figura 15-19 Glândulas suprarrenais das diferentes espécies domésticas (representação esquemática), segundo Ghetie, 1967.

sa (Fig. 15-17). A face ventral é assinalada pelo hilo sutil, por onde penetram os vasos suprarrenais.

Função

O córtex suprarrenal produz **hormônios** denominados corticoides, que regulam o equilíbrio mineral (mineralocorticoides) e o

metabolismo dos carboidratos (glucocorticoides). Os hormônios androgênicos contribuem para a formação dos órgãos genitais masculinos. A **atividade do córtex suprarrenal** é regulada pelo hormônio adrenocorticotrófico da adeno-hipófise (ACTH). A **medula suprarrenal** produz os neurotransmissores adrenalina e noradrenalina. A adrenalina estimula o sistema nervoso simpático, enquanto a noradrenalina influencia a pressão sanguínea.

A medula suprarrenal coordena a reação do corpo ao estresse agudo, juntamente com o sistema nervoso autônomo.

Vascularização, drenagem linfática e inervação

As glândulas suprarrenais recebem irrigação intensa de diversos pequenos ramos de **artérias vizinhas** (aorta abdominal, artéria renal, artéria abdominal cranial e artéria frênica caudal). Os capilares assumem um curso radial do córtex para a medula e formam uma rede capsular e outra medular.

A **arquitetura especial** da distribuição do sangue na glândula pode fazer a mediação do controle cortical sobre a síntese de adrenalina. O sangue venoso, enriquecido com hormônios, concentra-se na veia central da qual vasos emissários acompanham as artérias para se unirem à veia cava caudal.

Os **linfáticos** formam uma rede capilar no interior do parênquima da glândula suprarrenal e drenam nos linfonodos aórticos lombares.

O parênquima da medula suprarrenal é, na realidade, um **gânglio simpático** modificado, especializado para a **liberação neuro-hormonal**. Ele é innervado por fibras parassimpáticas pré-ganglionares do **nervo esplâncnico**. As células corticais são **neurônios pós-ganglionares** modificados.

Paragânglios

Paragânglios são massas pequenas e nodosas de **células epiteliais** cuja origem embriológica é a **crista neural**, e contêm **adrenalina** e **noradrenalina**. A medula suprarrenal é a maior aglomeração dessas células da crista neural no corpo. Outros paragânglios são bem innervados e se encontram próximos a artérias maiores. Eles funcionam como quimiorreceptores para a regulação da respiração.

O **glomero carótico** (glomus caroticum) se situa na bifurcação das artérias carótidas ou às vezes na parede do **seio carotídeo**. Seu formato é irregular, com tamanho variável de 1 a 3 mm. Ele é innervado por um ramo (ramus sinus carotici) do **nervo glossofaríngeo**, mas recebe ramos adicionais do gânglio cervical cranial e do nervo vago. O **glomero aórtico** (glomus aorticum) se situa no **arco aórtico**, próximo da origem do tronco braquiocéfálico. Menor que o glomero carótico, é innervado pelo ramo depressor do nervo vago.

Os **corpos para-aórticos** consistem em várias massas paraganglionares na extensão da aorta abdominal. Sua posição exata varia conforme a espécie e de um indivíduo para outro. A maioria dos gânglios simpáticos também inclui grupos de células paraganglionares.

Ilhotas pancreáticas (insulae pancreatici)

As ilhotas pancreáticas, também conhecidas como “**ilhotas de Langerhans**”, são o componente endócrino do pâncreas. Há de 0,5 a 1,5 milhões de ilhotas no ser humano, e milhares de ilhotas no gato e no cão, que supostamente são mais numerosas no lobo pancreático esquerdo que no direito.

As ilhotas possuem células de diversos tipos: **células alfa** produzem **glucagon**, e **células beta** produzem **insulina**, sendo que ambas afetam o metabolismo dos carboidratos. A produção insuficiente de insulina resulta em diabetes melito. O pâncreas endócrino do cão serviu como modelo clássico para explorar o diabetes por deficiência de insulina por Bantín e Best em 1922. Outras células sintetizam somatostatina, um inibidor do crescimento.

As ilhotas pancreáticas são intensamente **irrigadas** e contêm capilares de grande calibre. São as únicas glândulas endócrinas drenadas por veias que se abrem na veia porta.

Essas ilhotas recebem **inervação autônoma**; fibras simpáticas estimulam a produção de glucagon e inibem a produção de insulina; as fibras parassimpáticas estimulam a secreção de insulina.

Gônadas como glândulas endócrinas

Tanto o testículo como o ovário possuem uma **função exócrina** e uma **função endócrina**, as quais estão sob o controle do eixo hipotalâmico-hipofisário.

As **células internas** e **externas da teca** do ovário, as quais envolvem folículos em fase de amadurecimento, produzem estrogênios. Após a ovulação, o corpo lúteo forma e produz **progesterona**. O corpo lúteo é uma estrutura endócrina temporária que regride com cada ciclo estral, mas persiste durante a gestação durante um tempo variável. Ele é vital para a manutenção da gestação.

As **células intersticiais** no interior do tecido conectivo entre os túbulos seminíferos dos testículos produzem **andrógenos**. Eles são responsáveis pelo amadurecimento dos espermatozoides e pelo desenvolvimento dos órgãos genitais masculinos.

Os componentes endócrinos dos outros órgãos são menos distintos e entre eles estão aglomerados de células renais produtoras de renina, e a variedade de células enteroendócrinas espalhadas nos epitélios gastrintestinais.

Olho (Oculus)

H.-G Liebich, P. Sótonyi e H. E. König

16

O olho, órgão da visão, compõe-se de diversas partes, as quais possuem a capacidade de receber estímulos de luz do ambiente, registrá-los e convertê-los em um sinal elétrico, o qual é transportado para o encéfalo. Os neurônios receptores contêm moléculas fotossensíveis que são transformadas quimicamente por impulsos de luz e reagem com a atividade neural das células vizinhas. O sinal resultante é transportado por cadeias de neurônios até atingir os centros cognitivos do encéfalo, onde a imagem final é formada.

A visão se baseia em um sistema complexo, o qual envolve todas as partes do olho, inclusive suas estruturas acessórias (anexa), bem como diversas áreas do encéfalo (veja o Capítulo 14):

- Bulbo do olho: túnica fibrosa, vascularizada e interna do bulbo (esclera, córnea, corioide, corpo ciliar, íris, retina);
- Anexos: músculos oculares, pálpebras, aparelho lacrimal;
- Nervo óptico;
- Área visual do córtex cerebral.

Bulbo do olho (bulbus oculi) Forma e tamanho do bulbo do olho

Há uma **variação considerável entre espécies** quanto à forma e ao tamanho do bulbo do olho e também entre indivíduos. Ele é quase esférico em carnívoros (20-24 mm de diâmetro), enquanto no equino sua largura (50 mm) é maior que a altura (42 mm) e comprimento (45 mm). O olho de um bovino é comparativamente menor que o olho de um equino do mesmo tamanho (40-43 mm). Proporcionalmente ao corpo, o gato possui o maior bulbo do olho, seguido pelo cão, e então o equino e o bovino, sendo que o suíno conta com o menor bulbo do olho.

O **contorno do bulbo do olho** não é arredondado de maneira uniforme: sua parte posterior exibe uma curvatura maior do que a parte anterior, onde a córnea se pronuncia para a frente. A divisão dos dois segmentos é delimitada por um sulco visível, o sulco da esclera (sulcus sclerae) (Fig. 16-1).

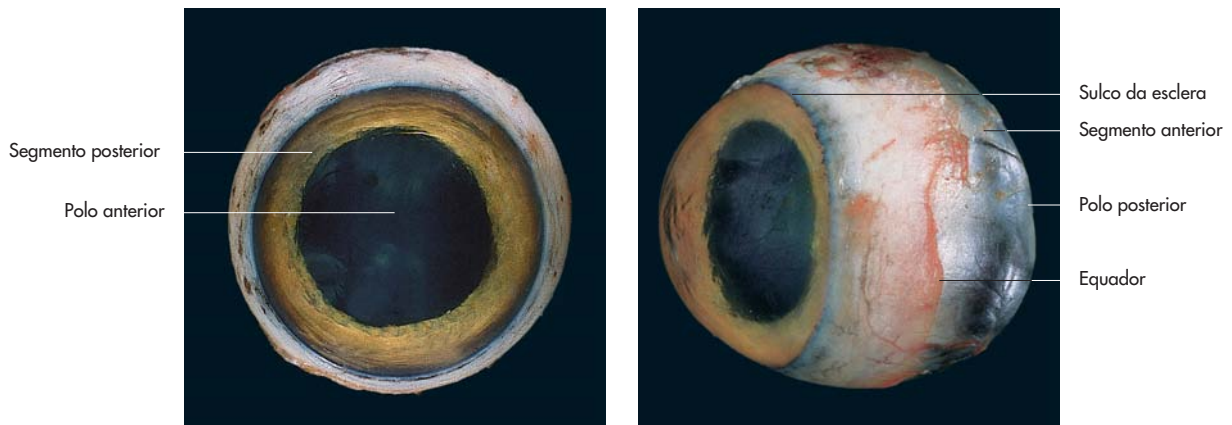


Figura 16-1 Bulbo do olho de um gato (imagem esquerda: vista anterior; imagem direita: vista anterior oblíquo).

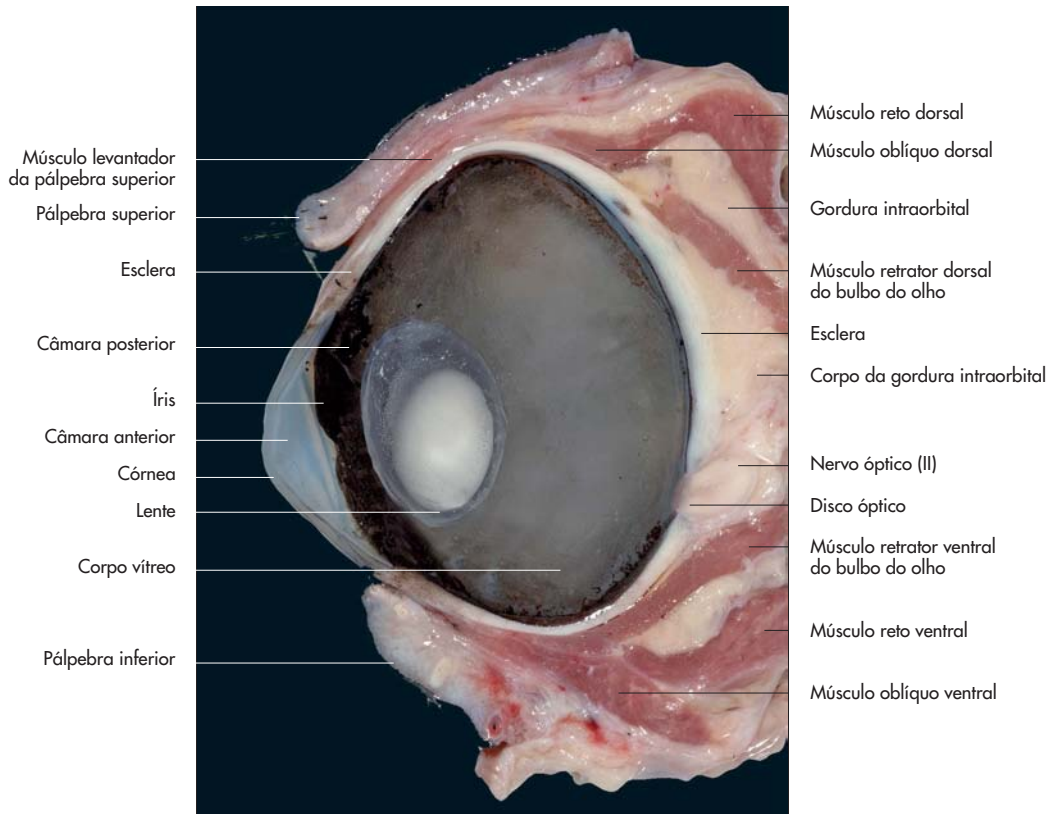


Figura 16-2 Bulbo do olho de um equino (secção vertical).

Nomenclatura e planos do bulbo do olho

O **vértice da córnea** é denominado **polo anterior** do olho (polus anterior) e está voltado para o lado oposto do **polo posterior** (polus posterior) (Fig. 16-1).

A linha que conecta o polo anterior ao posterior e passa através do centro da lente é o **eixo externo** do bulbo do olho (axis bulbi externus), também denominado **eixo óptico** (axis opticus). O **eixo interno** do bulbo do olho (axis bulbi internus) se prolonga desde o lado posterior da córnea até a face interna da retina.

A circunferência máxima do **equador do bulbo** se localiza na metade da distância entre os polos. As linhas que conectam os polos na face do bulbo se chamam **meridianos**. Para fins de referência, os principais meridianos verticais e horizontais são usados para dividir o bulbo em quatro quadrantes.

O **eixo óptico** forma um ângulo de aproximadamente 20° com o plano mediano no gato, de 30° a 50° no cão, de 10° a 40° no bovino e de 90° no equino. De modo geral, as espécies predadoras possuem olhos juntos e voltados para a frente, enquanto os olhos de espécies caçadas (presas) se posicionam mais lateralmente. Quanto mais baixo o grau de divergência, maior o campo de **visão binocular**. No equino, os campos direito e esquerdo de visão mal se sobrepõem, de forma que o equino é capaz de visualizar constantemente uma grande área de seu ambiente, com pouca visão binocular.

Quando se refere ao olho, as expressões anterior (à frente) e posterior (atrás) são usadas para descrever a localização ao invés de rostral e caudal, e temporal e nasal são usadas ao invés de lateral e medial.

Estrutura do bulbo do olho

A parede do bulbo do olho é formada por **três camadas concêntricas** (tunicae) que envolvem o interior, envolvendo assim também suas outras estruturas (Figs. 16-2 e seguintes). O interior do bulbo do olho se divide em três câmaras (camerae bulbi):

- **Câmara anterior** (camera anterior) entre a córnea e a íris;
- **Câmara posterior** (camera posterior) entre a íris, o corpo ciliar e a lente;
- **Câmara postrema** (camera vitrea, camera postrema) por trás da lente, cercada pela retina.

As **camadas do bulbo do olho** (Figs. 16-2 e seguintes) são:

- **Túnica fibrosa do bulbo** (tunica fibrosa bulbi): esclera e córnea;

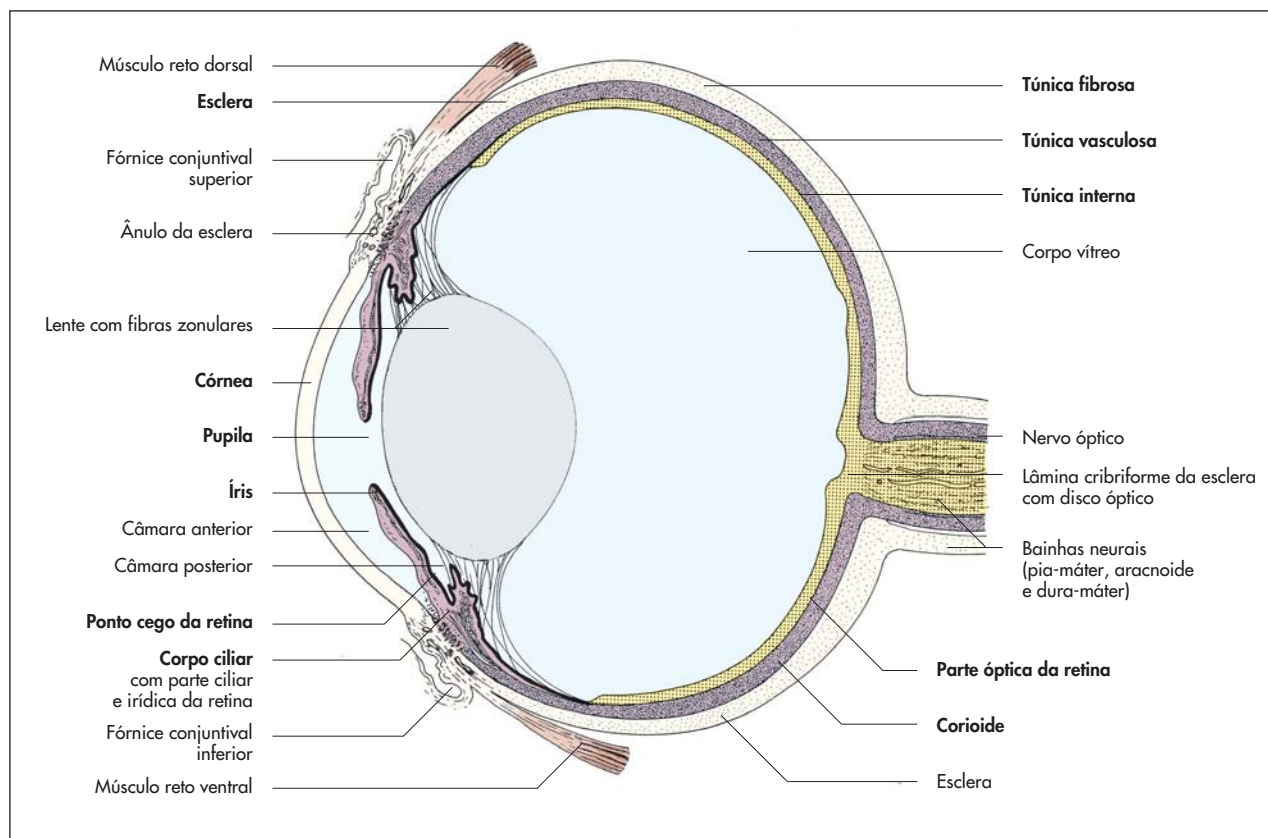


Figura 16-3 Bulbo do olho seccionado (representação esquemática).

- **Túnica vascular do bulbo** (tunica vascularis bulbi): corioide (choroidea), corpo ciliar (corpus ciliare) e íris;
- **Túnica interna do bulbo** (tunica interna bulbi): parte cega da retina (pars caeca retinae) e parte óptica da retina (pars optica retinae).

Túnica fibrosa do bulbo (tunica fibrosa bulbi)

A camada externa fibrosa compõe-se de tecido colágeno bastante denso, amplamente responsável pelo formato do olho. Ele é formado de duas partes: a esclera, esbranquiçada e opaca, que envolve aproximadamente três quartos posteriores do bulbo, e a córnea transparente, a qual cobre a parte anterior do bulbo (Figs. 16-2 e 16-3). Os dois componentes se encontram na junção corneoescleral, também denominada limbo da córnea.

Esclera

A **substância própria** da esclera consiste em uma densa rede de fibras colágenas em orientação paralela. Algumas fibras elásticas estão espalhadas nessa rede colagenosa, auxiliando na resistência à pressão interna do olho, bem como nas forças consideráveis às quais os músculos extraoculares o sujeitam (Figs. 16-2 e seguintes).

A **espessura** da esclera varia, sendo mais delgada no equador (até 0,5 mm) e adquirindo mais espessura em direção ao polo posterior do olho (até 2 mm). Ventrotemporalmente, a esclera possui diversas aberturas, através das quais passam o nervo óptico e os vasos sanguíneos (lâmina cribiforme da esclera). As trabéculas da lâmina cribiforme prosseguem caudalmente na forma de septos de tecido conectivo do nervo óptico.

Na **junção corneoescleral**, a face interna da esclera é marcada por uma pequena crista, o **anel da esclera** (anulus sclerae), onde se fixa o **músculo ciliar**. A face externa é marcada pelo **sulco da esclera** (sulcus sclerae), o qual é particularmente pronunciado em carnívoros.

O **seio venoso escleral**, por onde drena o **humor aquoso**, localiza-se entre essas duas estruturas e é importante para a regulação da **pressão ocular**. Uma obstrução do fluxo aquoso leva ao aumento da pressão ocular, e animais afetados podem desenvolver **glaucoma**.

A esclera é coberta pela conjuntiva na proximidade da junção corneoescleral, a qual se reflete na face do bulbo como a conjuntiva bulbar.

Córnea

A córnea forma o **segmento transparente** anterior da túnica fibrosa do bulbo do olho e se pronuncia para a frente. Sua

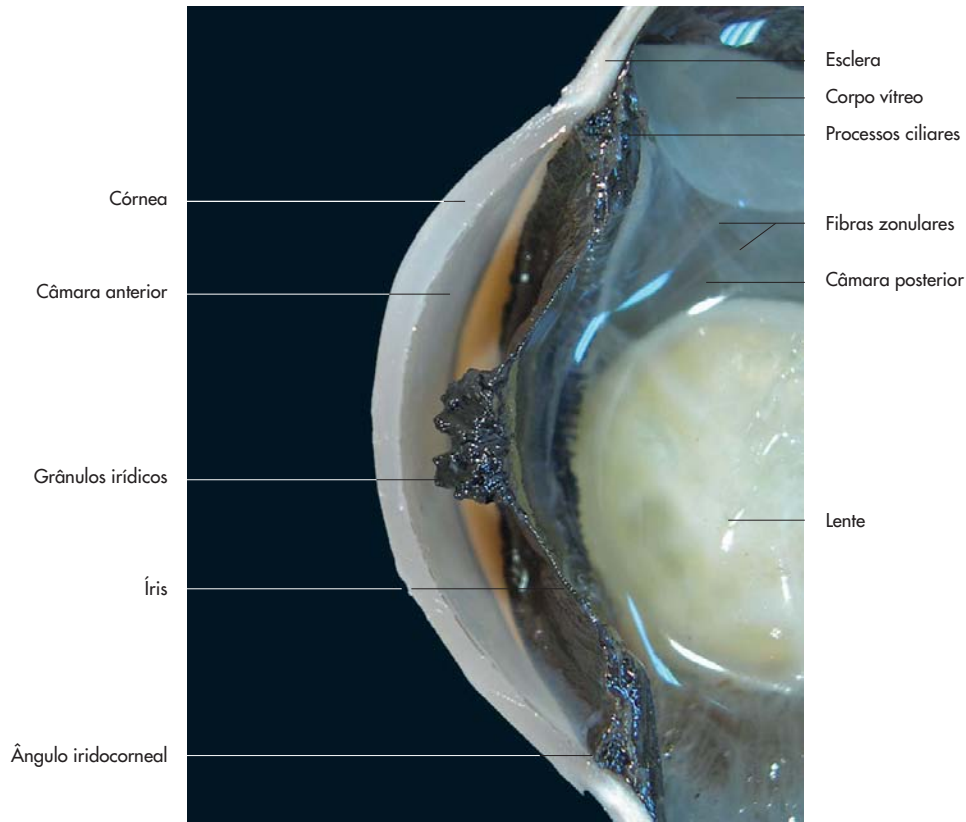


Figura 16-4 Polo anterior do olho de um bovino (seção sagital), cortesia do Dr. S. Donoso, Chile.

substância própria compõe-se de fibras paralelas de **colágeno** que estão dispostas em forma lamelar. O ponto mais elevado da córnea se chama **vértice**, e sua periferia é o **limbo**. A córnea dos carnívoros é arredondada, ao passo que a dos ungulados é oval, com um ângulo nasal obtuso e um ângulo temporal agudo.

A córnea compõe-se de cinco camadas:

- Epitélio anterior (epithelium anterius);
- Lâmina limitante anterior ou membrana de Bowman (lamina limitans anterior);
- Substância própria (substantia propria);
- Lâmina limitante posterior ou membrana de Descemet (lamina limitans posterior);
- Epitélio posterior (epithelium posterius) ou endotélio da câmara anterior (epithelium camerae anterioris).

O **epitélio anterior** compõe-se de várias camadas de células escamosas e é contínuo com a conjuntiva bulbar. A umidade de sua face externa é mantida pela lâmina de fluido lacrimal pré-córneo, a qual oferece proteção a essas células. Essa lâmina pré-córnea possui componentes serosos, mucoides e graxos. O epitélio anterior forma uma barreira, a qual reduz a difusão de líquidos na substância própria da córnea (Fig. 16-5).

A **substância própria** compõe-se de fibras colágenas, ceratócitos, dispostos e achatados entre lamelas, e uma matriz

aquosa. Uma rede densa de fibras nervosas autônomas, sensoriais e não mielinizadas se prolonga entre as fibras colágenas. A córnea normalmente é avascular e recebe nutrientes pela difusão de moléculas das alças capilares na junção corneoescleral, da lâmina lacrimal pré-córnea e do humor aquoso.

A **membrana limitante posterior** é o prolongamento da membrana basal do epitélio posterior, o qual é formado por um epitélio escamoso simples, que também compõe o endotélio da câmara anterior do olho. Ela intensifica a difusão seletiva de água para manter a transparência da córnea e excreta proteínas para a construção da lâmina limitante posterior da córnea.

Túnica vascular do bulbo (tunica vascular ou media bulbi, uvea)

A túnica vascular do bulbo do olho se interpõe entre a esclera e a retina. Ela se compõe de tecido conectivo com células de pigmento, fibras elásticas, um plexo nervoso e uma densa rede de vasos sanguíneos. A túnica vascular é formada por três segmentos:

- Corioide (choroidea);
- Corpo ciliar (corpus ciliare);
- Íris (iris).

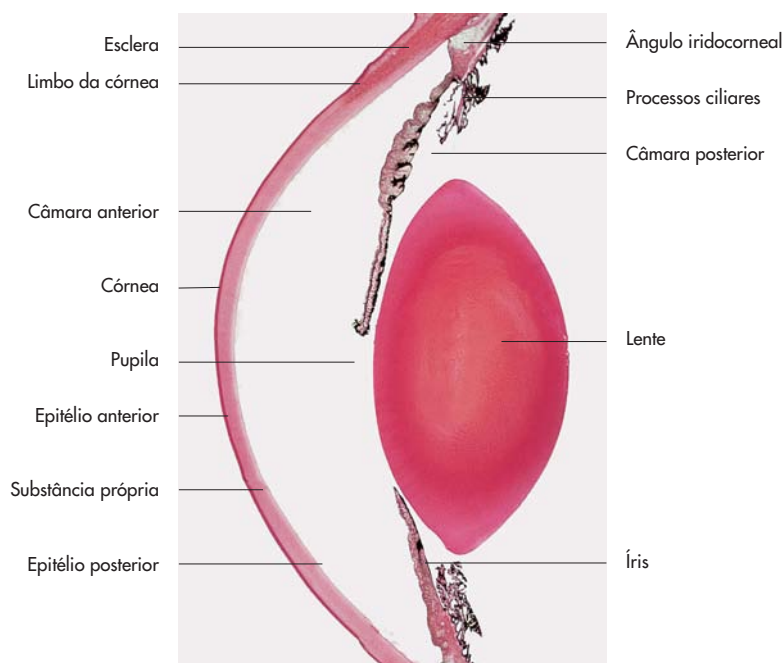


Figura 16-5 Corte histológico da parte anterior do olho de um gato.

Essa camada possui diversas funções: vascularização, suporte e regulação do formato da lente, regulação do tamanho da pupila e produção do humor aquoso.

Corioide (choroidea, uvea)

A corioide é uma túnica pigmentada intensamente vascularizada que envolve a parte posterior do bulbo do olho (Figs. 16-3, 16-23 e 16-24).

Ela divide-se em lâminas (da **mais externa** para a mais interna):

- Lâmina supracorioide (lamina suprachoroidea);
- Lâmina vascular (lamina vasculosa);
- Lâmina corioideocapilar (lamina choroidocapillaris);
- Lâmina basilar (lamina vitrea).

A **lâmina supracorioide** é uma rede de fibrilas delicadas com células de pigmentos que forma uma conexão frouxa entre a corioide e a esclera.

A **lâmina vascular** é a parte mais espessa da corioide e compõe-se de tecido conectivo lamelar pigmentado. Os vasos sanguíneos passam através dessa camada fornecendo o suporte vascular para as camadas neuronais internas da retina. Esses vasos são as **artérias ciliares** e as **veias vorticosas** (aa. ciliares, vv. vorticosae), as quais enviam ramos para a **lâmina corioideocapilar**, onde formam o leito capilar interno da corioide. A densa rede de capilares da lâmina corioideocapilar é responsável pela nutrição das camadas mais externas da retina.

Dorsalmente às papilas ópticas encontra-se uma área em forma de meia-lua que possui uma camada de reflexão adicional entre a lâmina vascular e a lâmina corioideocapilar, o **tapete lúcido** (tapetum lucidum) (Figs. 16-21, 16-22 e 16-23).

O tapete lúcido está presente em todos os mamíferos domésticos, com exceção do suíno. Ele é **celular em carnívoros** (tapetum cellulosum) e **fibroso em herbívoros** (tapetum fibrosum). A retina sob o tapete normalmente **não possui pigmentos**.

As **células do tapete** contêm bastões cristalinos (zinco e cisteína) que são altamente refletores, resultando na multiplicação do estímulo luminoso para as células fotossensíveis da retina. Portanto, o tapete lúcido auxilia a visão durante o amanhecer e à noite. Ele possui uma cor distinta em cada espécie e em diferentes raças (amarela no gato, verde no cão, verde-azulada no bovino e no equino) e é responsável pela aparência iridescente do olho do animal.

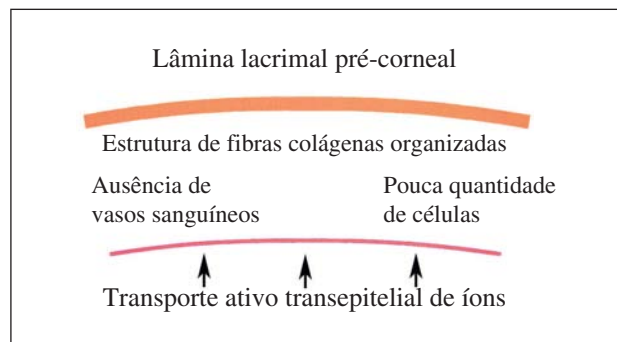


Figura 16-6 Ilustração esquemática dos fatores estruturais e fisiológicos responsáveis pela transparência da córnea.



Figura 16-7 Olho direito de um gato.



Figura 16-8 Olho esquerdo de um cão.

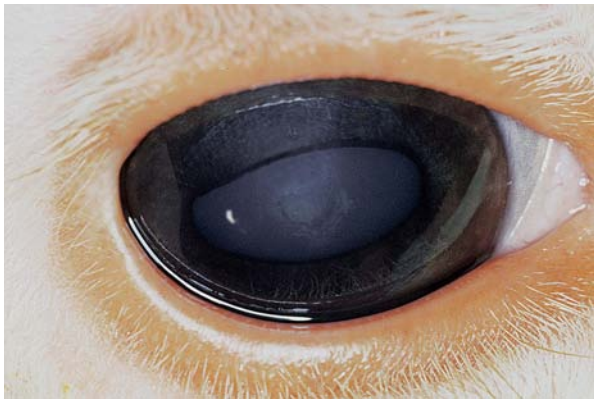


Figura 16-9 Olho direito de um bovino.



Figura 16-10 Olho esquerdo de um equino.

Corpo ciliar (corpus ciliare)

O corpo ciliar é um segmento médio espessado da túnica vascular, entre a corioide e a íris (Figs. 16-3, 16-11 e 16-12). Trata-se de um anel elevado, do qual surgem os **processos ciliares** (processus ciliares) que se irradiam em direção à lente no centro. As fibras zonulares se projetam dos processos ciliares para o equador da lente para suspender-las ao redor de sua periferia. O corpo ciliar está em contato com o corpo vítreo e forma as margens laterais da câmara posterior. Sua face externa é coberta pela esclera, e sua face interna pela **parte cega da retina** (pars caeca retinae).

O corpo ciliar pode ser subdividido em:

- Orbículo ciliar, parte plana (orbiculus ciliaris, pars plana);
- Coroa ciliar, parte pregueada (corona ciliaris, pars plicata);
- Partes pré-lenticular e pós-lenticular.

O **orbículo ciliar** (orbiculus ciliaris) é a parte posterior do corpo ciliar que é relativamente plana, com exceção de algumas **pregas ciliares** (plicae ciliares), sendo coberto por fibras da zônula ciliar. O limite entre a parte ciliar da retina e a parte óptica da

retina é marcado por uma linha ligeiramente ondulada, a **ora serrata**. O limite em direção à coroa ciliar não é bem definido (Fig. 16-11).

A **coroa ciliar** é a parte anterior mais proeminente que contém os **processos ciliares** (Figs. 16-3, 16-4, 16-11 e 16-12). O **corpo ciliar** é elevado em vários processos pequenos, planos e paralelos, os quais aumentam rapidamente de tamanho para formar pregas altas e finas, as quais perdem sua fixação externa para a esclera e se prolongam da base do corpo ciliar centralmente em direção à lente na forma de processos ciliares. Há aproximadamente 70 a 80 processos ciliares no cão e mais de 100 no bovino e no equino.

A **lente** se mantém em posição devido à **zônula ciliar** (zônula ciliaris), um delicado aparelho de sustentação, composto de uma disposição de fibras zonulares extremamente ordenadas. A zônula se situa posterior à íris e ao corpo ciliar e separa a câmara posterior do corpo vítreo. Essas fibras fixam a lente à parte pós-lenticular do corpo ciliar, mas nenhuma fibra zonular se insere na parte pré-lenticular (Figs. 16-3, 16-4 e 16-26). Os processos ciliares da parte pré-lenticular apresentam pregas volumosas em sua superfície.

O **epitélio ciliar** produz o humor aquoso, o qual é secretado na câmara posterior. Ele circula para a câmara anterior

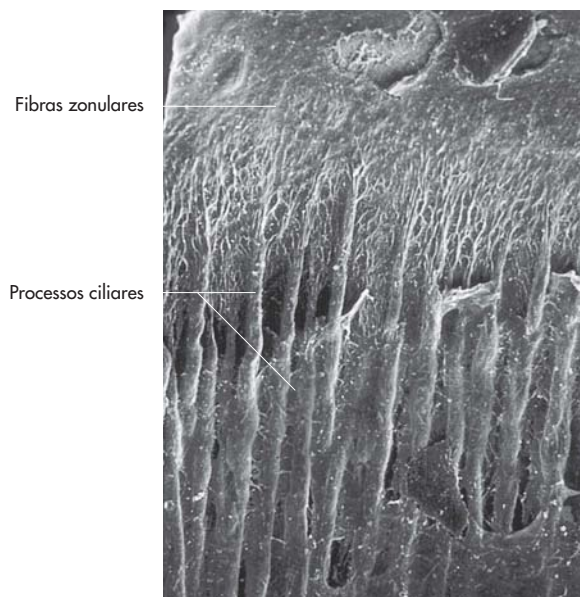


Figura 16-11 Imagem de microscopia eletrônica de varredura da coroa ciliar de um bovino; cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

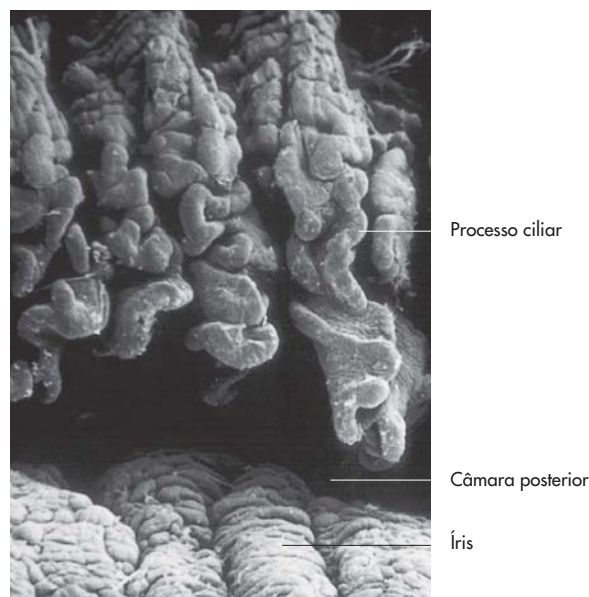


Figura 16-12 Imagem de microscopia eletrônica de varredura dos processos ciliares pré-lenticulares de um bovino; cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

através da pupila e drena através do plexo venoso da esclera no ângulo iridocorneal (Figs. 16-28 e 16-29).

O **corpo ciliar** forma um anel simétrico em carnívoros, mas é assimétrico em ruminantes e no equino, nos quais a parte visual da retina se projeta mais para a frente. Fibras elásticas, células pigmentadas, vasos sanguíneos e fibras musculares ciliares estão inseridos no tecido conectivo do corpo ciliar.

O **músculo ciliar** (m. ciliaris) é um músculo liso, o qual permite que a lente altere seu formato para fazer o foco em objetos próximos ou distantes (**acomodação**). Comparativamente delgado no equino, porém mais forte nos carnívoros, ele recebe **inervação parassimpática** do **gânglio ciliar** e inervação simpática. A inervação parassimpática faz com que o músculo ciliar se contraia e, desse modo, a lente se torna mais redonda e se foca em objetos próximos. Os **impulsos simpáticos** fazem com que o músculo ciliar relaxe, achatando a lente e permitindo o foco em objetos distantes.

Íris (iris)

A íris é a continuação do corpo ciliar e constitui a parte mais anterior da túnica vascularizada. Trata-se de um anel delgado de tecido intensamente vascularizado que repousa sobre a face anterior da lente. A **margem pupilar da íris** (margo pupillaris) delimita a **pupila**, por onde a luminosidade penetra a parte posterior do olho. A **margem ciliar** (margo ciliaris) é contínua com o corpo ciliar e com o ângulo iridocorneal. A íris separa o espaço entre a córnea e a lente em uma **câmara anterior** (camera anterior bulbi) e uma **câmara posterior** (camera posterior) do olho, as quais se comunicam por meio da pupila (Figs. 16-3, 16-4 e 16-5).

A **face anterior da íris** é coberta por uma camada descontínua de células epiteliais. O estroma subjacente compõe-se de

delicados fascículos de fibras colágenas com vasos sanguíneos, fibras musculares lisas, células pigmentadas e fibras nervosas.

As **fibras colágenas** conseguem se adaptar à **dilatação** (midríase) ou **constrição** (miose) da pupila. Há uma densa rede de **vasos sanguíneos no estroma** (circulus arteriosus iridis major et minor) que desempenham funções de nutrição e estabilidade. Redes de fibras colágenas entrelaçadas se formam ao redor dos vasos sanguíneos para proteger a microcirculação durante a contração ou dilatação da pupila. O **estroma** contém **dois músculos lisos**, o esfíncter e o dilatador da pupila, os quais regulam o tamanho da pupila e, como consequência, a quantidade de luminosidade que atinge a retina. O **músculo esfíncter** (m. sphincter pupillae) compõe-se de fibras musculares lisas próximas da margem pupilar da íris. Em animais com uma pupila oval (gato, ovino, bovino), o músculo é reforçado por fibras adicionais, as quais se dispõem em uma trama e resultam em pupilas com forma de fendas horizontais ou verticais durante a miose (Figs. 16-7 e seguintes e 16-14 e seguintes). O músculo esfíncter recebe **inervação parassimpática**.

O **músculo dilatador da pupila** (m. dilatator pupillae) compõe-se de fibras musculares em disposição radial, formando uma malha que preenche quase totalmente a parte posterior da íris. Ele deriva do neuroepitélio da parte irídica da retina. O músculo dilatador é innervado por fibras simpáticas.

As **células pigmentadas da íris** contêm **melanina**, a qual protege a retina de luminosidade intensa. A quantidade e o tamanho dos pigmentos definem a **cor dos olhos**, que é determinada geneticamente por vários genes codominantes. Caso as fibras colágenas estejam em um agrupamento denso, há escassez de células pigmentadas no estroma da íris, e o olho parece ser azul ou cinzento (suíno e caprino). Caso haja muitas células pigmentadas em uma rede fina de fibras colágenas, a íris fica

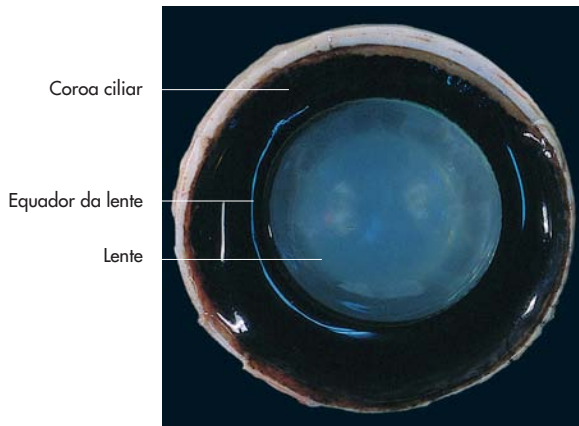


Figura 16-13 Vista posterior do olho de um gato com corpo ciliar e lente (secção equatorial).

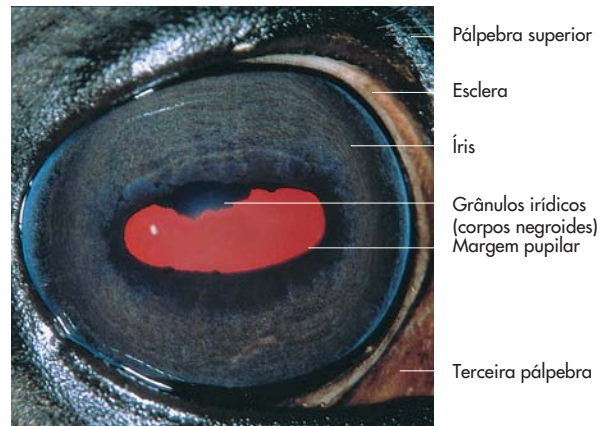


Figura 16-14 Vista anterior do olho de um equino, com íris, pupila e grânulos irídicos; cortesia do Prof. Dr. H. Gerhards, Munique.

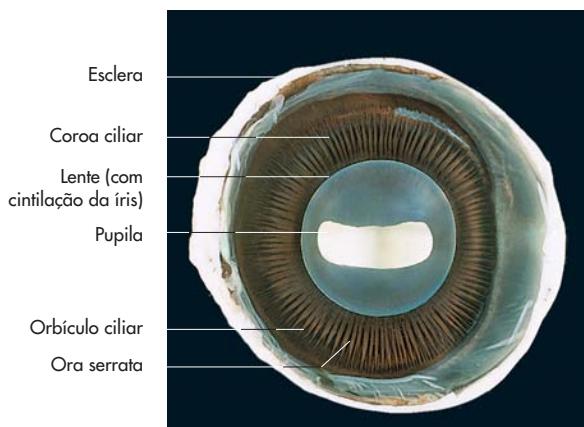


Figura 16-15 Vista posterior do olho de um bovino, com corpo ciliar e lente (secção equatorial), midríase.

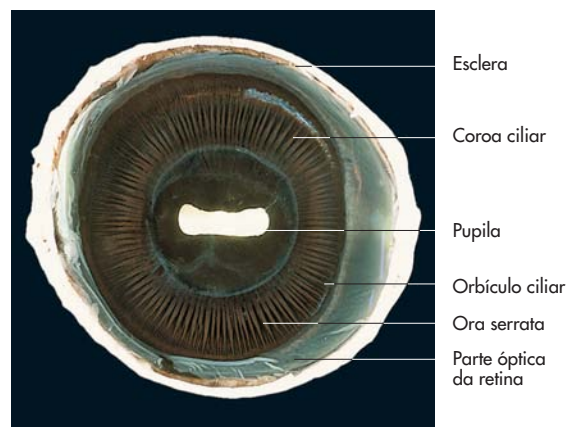


Figura 16-16 Vista posterior do olho de um bovino, com corpo ciliar, sem lente (secção equatorial), miose.

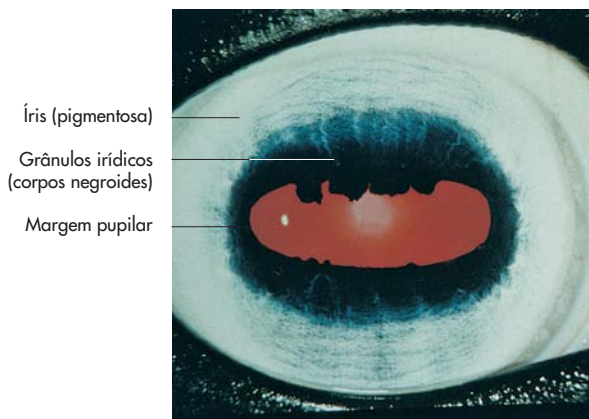


Figura 16-17 Vista anterior do olho de um equino com íris, pupila e grânulos irídicos; cortesia do Prof. Dr. H. Gerhards, Munique.

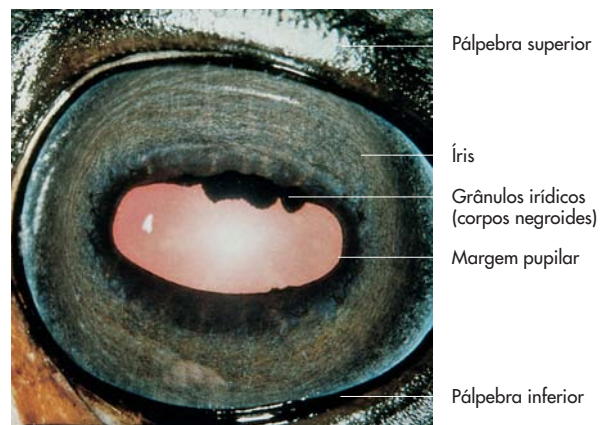


Figura 16-18 Vista anterior do olho de um equino com heterocromia da íris, com íris, pupila e grânulos irídicos; cortesia do Prof. Dr. H. Gerhards, Munique.

com coloração marrom escura (bovino, equino). Menos células pigmentadas resultam em uma coloração mais clara e amarelada da íris (cão, suíno, pequenos ruminantes). Em albinos, a íris não possui nenhum pigmento. Os olhos parecem vermelhos, devido à vascularização nessa área, que não fica obscurecida pelo pigmento (Figs. 16-7 e seguintes).

A **face posterior da íris** (facies posterior) é revestida pela camada interna pigmentada da retina irídica e pelo **epitélio pigmentado** (epithelium pigmentosum). As margens pupilares superior e inferior da íris de ruminantes e equinos exibem excrescências irregulares que contêm rolos de capilares, os **grânulos irídicos** (corpora nigricans). Em pequenos ruminantes e no equino, os grânulos irídicos podem envolver estruturas císticas. Supõe-se que os grânulos irídicos secretem humor aquoso (Figs. 16-4, 16-14, 16-17 e 16-18).

Inervação da íris e do corpo ciliar

Os músculos e vasos da íris e do corpo ciliar recebem **fibras simpáticas** e **parassimpáticas** do gânglio ciliar, com os **nervos ciliares curtos** (nn. ciliares breves). As fibras **simpáticas pós-ganglionares** inervam o músculo dilatador da pupila, os vasos sanguíneos da íris e os processos ciliares. As fibras parassimpáticas emergem do **nervo oculomotor** e inervam o músculo esfíncter da pupila e o músculo ciliar, formando um arco reflexo.

Fármacos com ação parassimpática ou colinérgica, como **pilocarpina** ou **carbacol**, estimulam a constrição da pupila e a contração do músculo ciliar. A ação parassimpática sobre o olho pode ser bloqueada por meio da administração tópica de alcaloides naturais, como atropina e hioscina, resultando em midríase passiva e paralisia da acomodação. A ação simpática pode ser induzida por meio de **fenilefrina** e **adrenalina**.

Túnica interna do bulbo (tunica interna bulbi, retina)

A túnica interna do bulbo do olho é a retina. Ela se desenvolve a partir de uma excrescência do diencefalo, a vesícula óptica, à qual permanece conectada graças ao nervo óptico. O nervo óptico, portanto, é na verdade um trato do sistema nervoso central (mais detalhes sobre o desenvolvimento embriológico do olho podem ser obtidos em obras sobre embriologia).

A retina pode ser dividida nas seguintes partes:

- Parte cega da retina (pars caeca retinae) com:
 - Parte ciliar da retina (pars ciliaris retinae);
 - Parte irídica da retina (pars iridica retinae);
- Parte óptica da retina (pars optica retinae).

A **parte cega da retina** reveste a parte anterior do olho e cobre a face posterior da íris. Ela compõe-se de um epitélio interno e outro externo, ambos de camada única. A **camada externa** é intensamente **pigmentada**, enquanto a **camada interna não apresenta pigmentos**.

A **ora serrata** é a delimitação entre a **parte cega** e a **parte visual da retina** (Figs. 16-15 e 16-16). A parte óptica posiciona-se posteriormente à ora serrata e reveste a parte posterior do olho. Ela é responsável pela transdução de energia fótica em energia química e finalmente em impulsos elétricos que são transmitidos pelo nervo óptico até os centros visuais do encéfalo.

lo. A parte óptica é consideravelmente mais espessa que a parte cega e compõe-se de:

- Estrato pigmentoso externo (stratum pigmentosum);
- Estrato nervoso interno (stratum nervosum), que inclui camada fotorreceptora e camada sináptica.

Estrato pigmentoso da retina (stratum pigmentosum retinae)

O estrato pigmentoso se desenvolve a partir da parede externa do cálice óptico e forma a **camada mais externa da retina**, imediatamente contígua à corioide. Ele possui um epitélio cuboide de camada única intensamente pigmentado e envolve as células fotorreceptoras (**bastonetes** e **cones**). A luminosidade que passa pelas células fotorreceptoras é absorvida pelos estratos pigmentosos da retina e da corioide e, desse modo, reduzem a dispersão e conseqüentemente aumentam o contraste. Na área do tapete lúcido, **não há pigmento** no estrato pigmentoso da retina (Fig. 16-23) e a luz reflete de volta através da camada fotorreceptora. Acredita-se que esse processo seja uma adaptação para melhorar a visão com pouca iluminação.

Estrato nervoso da retina (stratum nervosum retinae)

O estrato nervoso da retina se desenvolve a partir da **parede interna do cálice óptico** e inclui **fotorreceptores**, **interneurônios**, **células ganglionares** e **células associadas do estroma** (células de Müller). As células de Müller são **células da glia** que proporcionam o suporte nutricional para os neurônios da retina. Suas extensões formam membranas internas e externas entre neurônios (para uma descrição mais detalhada, consulte obras sobre histologia).

Os **neurônios da retina** formam cadeias de três neurônios sucessivos interconectados que podem ser facilmente identificados histologicamente (Fig. 16-23). Os seguintes estratos podem ser distinguidos no interior do estrato nervoso da retina, desde o mais externo até o mais interno:

- **1º neurônio:**
 - Estrato neuroepitelial (stratum neuroepitheliale): bastonetes e cones;
 - Estrato nuclear externo (stratum nucleare externum);
 - Estrato plexiforme externo (stratum plexiforme externum);
- **2º neurônio:**
 - Estrato nuclear interno (stratum nucleare internum): neurônios bipolares;
 - Estrato plexiforme interno (stratum plexiforme internum);
- **3º neurônio:**
 - Estrato ganglionar (stratum ganglionare): neurônios multipolares;
 - Estrato das neurofibras (stratum neurofibrarum).

As **células receptoras fotossensíveis** da retina são os bastonetes e os cones. Os **bastonetes** são receptores extremamente sensíveis para **preto e branco** (noite), enquanto os **cones**

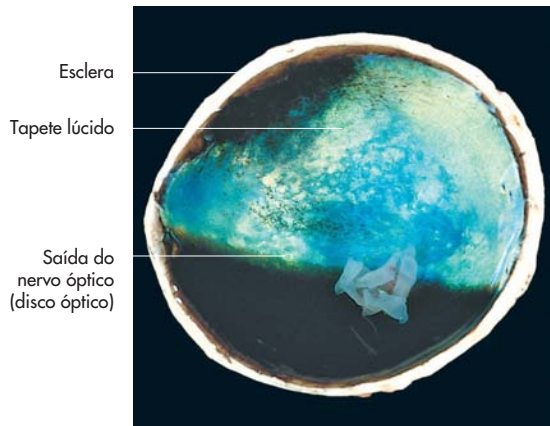


Figura 16-19 Fundo do olho de um bovino, retina parcialmente removida (secção equatorial, vista anterior).

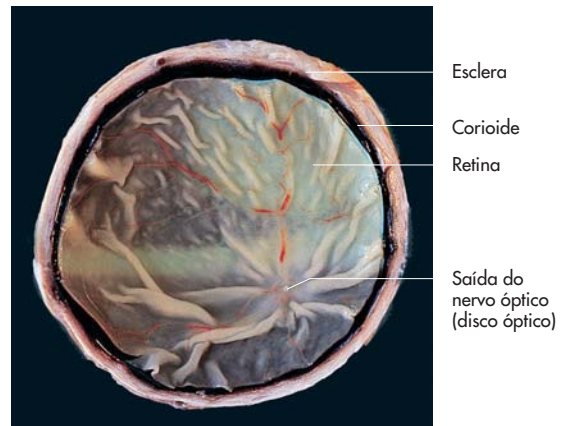


Figura 16-20 Fundo do olho de um bovino (secção equatorial, vista anterior).

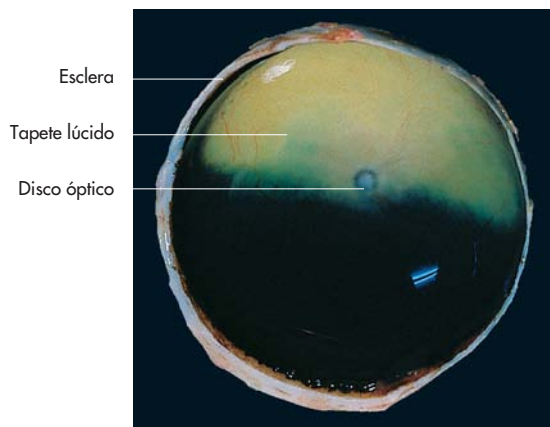


Figura 16-21 Cor e forma diferentes do tapete lúcido de um gato (veja Fig. 16-22, secção equatorial, vista anterior).

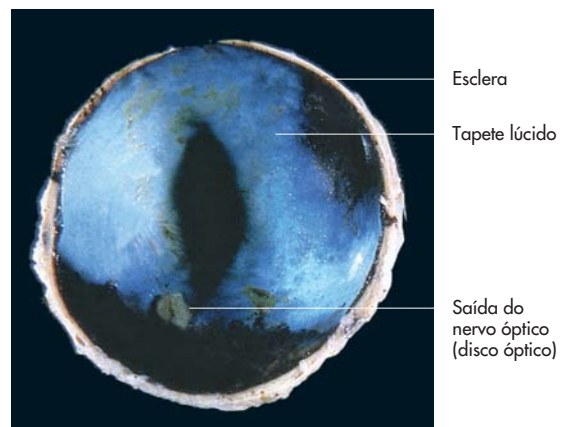


Figura 16-22 Forma e cor diferentes do tapete lúcido de um gato (veja Fig. 16-21, secção equatorial, vista anterior).

são especializados para a **visão de cores** (dia). Os segmentos fotorreceptores dos bastonetes e dos cones se situam para fora, adjacentes ao epitélio pigmentado. Os **bastonetes** contêm discos membranosos preenchidos com **rodopsina**, que é responsável pela transdução de energia luminosa em energia química. Novos discos são produzidos continuamente e transportados para a extremidade dos segmentos fotorreceptores, onde eles sofrem fagocitose por células pigmentadas. Os **cones** apresentam uma construção semelhante, mas não contêm rodopsina como pigmento fotossensível, mas outros, como a **iodopsina**. Para uma descrição mais detalhada, consulte obras sobre histologia.

Aparentemente os gatos conseguem diferenciar as cores azul e verde, mas de resto possuem uma percepção fraca para cores. Os ruminantes e os equinos não identificam as cores vermelha e azul, enquanto o suíno possui um espectro de cores semelhante ao dos humanos. O cão possui visão dicromática, o que significa que podem diferenciar estímulos com comprimentos de onda predominantemente curtos e longos.

O **estrato nuclear externo** contém os corpos celulares das **células fotorreceptoras**, cujos axônios fazem sinapse com os dendritos do segundo neurônio bipolar para formar o **estrato**

plexiforme externo. O **estrato nuclear interno** contém os corpos celulares dos **neurônios secundários** e as células horizontais associadas que formam conexões interneurais entre as células fotorreceptoras e os neurônios secundários. Os axônios dos neurônios secundários fazem sinapse com os dendritos dos neurônios multipolares terciários do estrato ganglionar para formar o **estrato plexiforme interno**. Os interneurônios fazem sinapse com axônios dos neurônios bipolares, e também com os dendritos das células do **estrato ganglionar**. O estrato ganglionar compõe-se de **neurônios autônomos** multipolares e menores. Seus axônios formam o estrato de neurofibras que passam no interior da retina até o **disco óptico** (discus nervi optici) (Figs. 16-19 e seguintes).

Os **axônios das células ganglionares** se concentram no disco óptico, onde atravessam a **lâmina cribiforme** (area cribrosa) da esclera para formar o **nervo óptico** (Fig. 16-24). A forma do disco óptico pode ser redonda, oval ou triangular. Trata-se de um **ponto cego**, já que não há células fotorreceptoras nesse local. Ele se situa no quadrante ventronasal da retina no gato, na parte mediana do principal meridiano perpendicular no cão e no quadrante ventrotemporal nos outros mamíferos domésticos.

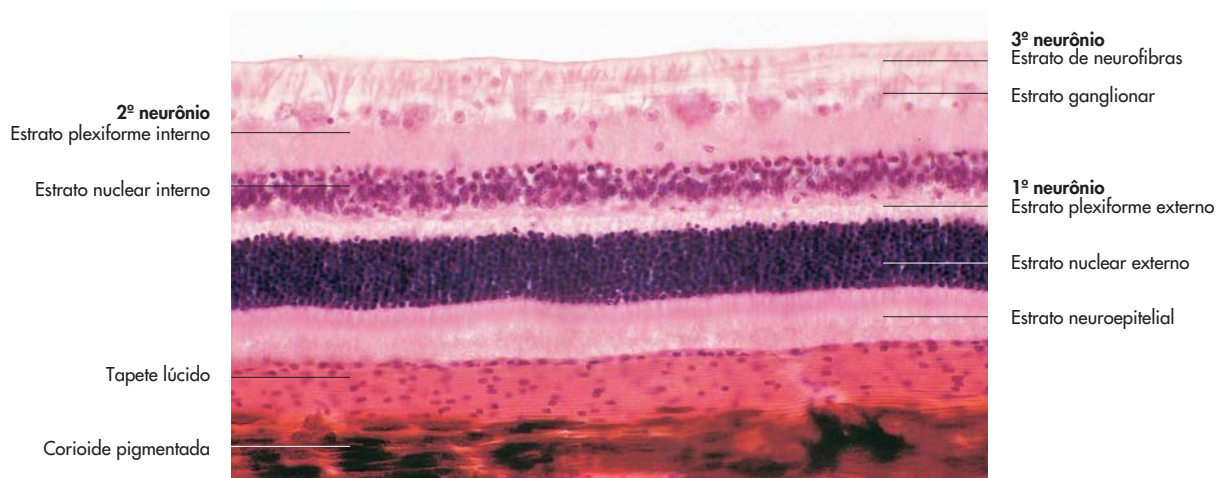


Figura 16-23 Corte histológico da parte óptica da retina de um equino a partir da área do tapete lúcido.

Área central redonda da retina (area centralis rotunda retinae)

Localizada a pouca distância dorsotemporal do disco óptico está uma área de resolução óptica máxima, a mácula. Nos humanos, ela possui uma cor amarelada, a qual não está presente nos animais. Nessa área a quantidade de células fotorreceptoras e neurais aumenta e nos humanos ela é composta predominantemente de cones.

Área central estriada da retina (area centralis striaeformis retinae)

A retina do equino, do suíno e dos ruminantes apresenta áreas estriadas de uma coloração mais clara, dorsais ao disco óptico. Essas áreas incluem uma grande quantidade de cones e de células neurais. Supõe-se que elas tenham uma função importante na identificação de movimento. A parte da retina e todas as estruturas associadas que podem ser visualizadas com oftalmoscópio são chamadas de fundo ocular.

Nutrição da retina

As células fotorreceptoras da retina recebem nutrição mediante a **difusão** da rede capilar da corioide. Para que a difusão ocorra para as células fotorreceptoras, as moléculas devem passar através do estrato pigmentoso. A membrana externa das **células de Müller** forma uma barreira de difusão voltada para as camadas interiores da retina.

Em casos de descolamento retiniano, a retina costuma se separar na linha do espaço intrarretiniano embrionário entre o epitélio pigmentado e os estratos nervosos da retina. Dessa forma, o suprimento nutricional para os bastonetes e cones é removido e as células fotorreceptoras se degeneram.

As camadas restantes da retina são irrigadas pelas **artérias retinianas**, as quais se originam das **artérias retinianas posteriores curtas**. Elas penetram o bulbo do olho próximas ao disco óptico e se ramificam em várias arteríolas, formando um padrão diferente para cada espécie. No cão e no gato, as arteríolas irradiam em direção à zona periférica. Com exceção da área central, a retina é vascularizada de forma uniforme nessas

espécies. Os vasos sanguíneos retinianos do equino possuem poucos ramos, os quais formam um padrão anelar. No bovino, eles formam um padrão em cruz. A retina é drenada por **vênulas**, as quais se unem e deixam o bulbo através do disco óptico como a veia central da retina.

Nervo óptico (nervus opticus)

O nervo óptico, ou **II nervo craniano**, na verdade é um **trato do encéfalo**, que por convenção é chamado de nervo. Ele é formado pelos axônios das células multipolares do estrato ganglionar da retina. Os axônios não mielinizados do estrato celular ganglionar se reúnem no disco óptico (Fig. 16-24), onde se mielinizam quando passam através da lâmina cribiforme da esclera para formar o nervo óptico. Sua bainha é formada pelas meninges, as quais incluem espaços subaracnóides e subdurais.

O diâmetro do **nervo óptico** mede cerca de 1 mm no gato, 2 mm no cão e 5 mm no equino. Ele passa caudalmente pela gordura intraorbital e pelo músculo retrator do bulbo, e penetra o crânio através do **forame óptico** e dos **canais ópticos**. Em todos os mamíferos, a maioria das fibras cruza para a face contralateral na altura do **quiasma óptico**.

As fibras prosseguem como o trato óptico e passam para o **núcleo geniculado lateral** e o **tálamo**, do qual se projetam para a **área visual do córtex cerebral**. As fibras autônomas do nervo óptico terminam no **núcleo supraóptico** e no **núcleo paraventricular** do hipotálamo, onde formam os **tratos retino-hipotalâmicos** (veja também o Capítulo 14).

Estruturas internas do olho

Lente (lens)

A lente é uma estrutura transparente e biconvexa sustentada pela zônula ciliar (Figs. 16-2, 16-3, 16-4 e 16-5). Ela possui polos anterior e posterior, um equador e um eixo central. A face posterior costuma ser mais convexa que a face anterior. Durante a acomodação, a convexidade da lente se altera. No adulto, a lente é avascular e os nutrientes são obtidos pela difusão dos humores aquoso e vítreo.

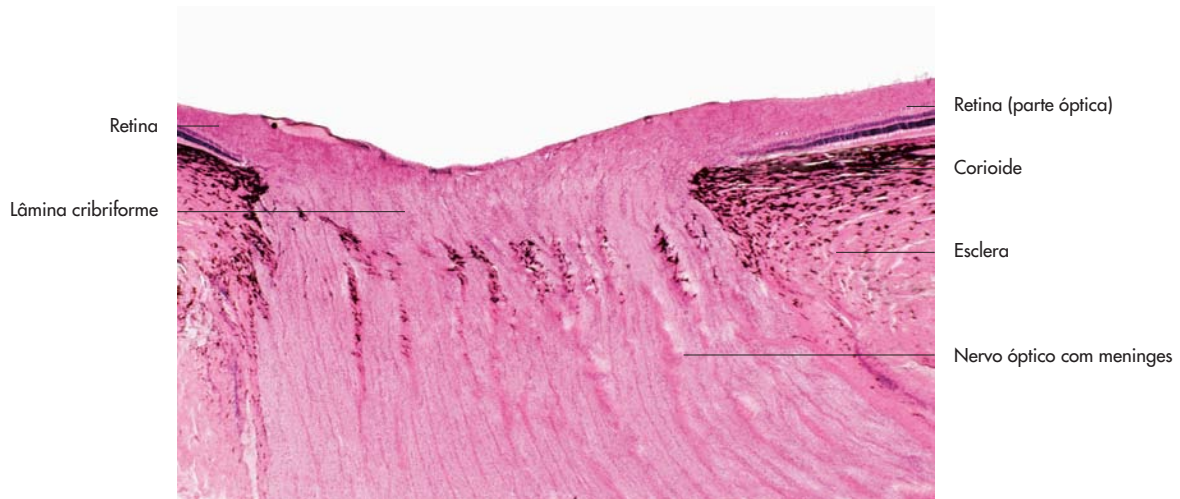


Figura 16-24 Disco óptico de um caprino.

As estruturas da lente são:

- Cápsula da lente (capsula lentis);
- Epitélio da lente (epithelium lentis);
- Fibras da lente (fibrae lentis).

Toda a lente é coberta pela **cápsula da lente**, a qual consiste em uma membrana basal semipermeável secretada pelas células do **epitélio da lente** altamente refratária e elástica. As **fibras zonulares** que sustentam a lente se inserem nas camadas superficiais da cápsula (Fig. 16-16). A lente acomoda-se em uma depressão do humor vítreo, o qual se fixa fortemente à parte posterior da cápsula da lente. A origem da **lente** é **ectodérmica**. Ela se desenvolve a partir de uma invaginação no epitélio da superfície que cobre o cálice óptico e se dobra para formar a vesícula da lente. As células da parede posterior se alongam até alcançarem o epitélio anterior, fechando a cavidade da vesícula. Essas células, então, perdem seus núcleos e se tornam as **fibras da lente**. Consequentemente, há um epitélio lenticular cuboide apenas na face anterior da lente no adulto. Durante a vida do animal, o epitélio continua sua proliferação: as células no equador se alongam seguindo os meridianos até que seus ápices alcancem os polos. No que camadas sucessivas de células se acumulam, as células mais profundas perdem seus núcleos, mas permanecem viáveis como fibras da lente. Esse modo de crescimento resulta em uma arquitetura lamelar da lente, cuja secção longitudinal se assemelha a uma cebola (Fig. 16-25).

Dentro de cada camada, as fibras se dispõem como alças que alcançam de um polo ao outro, mas seus ápices não se encontram todos em um único ponto em cada polo. Ao invés disso, as junções formam marcas lineares distintas, os **raios da lente** (radii lentis). Na face anterior, os raios da lente formam uma letra “Y”; na face posterior a letra “Y” é invertida. O índice de crescimento da lente costuma variar entre as espécies e há uma correlação direta entre o peso seco da lente e a idade.

Cada fibra da lente é formada por várias células epiteliais hexagonais sucessivas, as quais possuem interconexões flexíveis que conferem propriedades elásticas para a lente. A **matriz extracelular das fibras da lente** é composta de água (70%), proteínas membranosas e microfilamentos (actina, vimentina, fibronectina). Na parte cortical da lente, as fibras são relativamente suaves, mas ficam mais firmes e próximas umas das outras em direção ao centro, onde formam o **núcleo da lente** (nucleus lentis). A parte nuclear da lente sofre desidratação progressiva e condensação com o avançar da idade, resultando em uma lente mais firme e rígida em indivíduos mais velhos. A **arquitetura lamelar da lente** é essencial para sua transparência. Processos de doenças que afetam o metabolismo lenticular resultam em perda de transparência, formando catarata.

Câmaras do bulbo (camerae bulbi) e humor aquoso (humor aquosus)

Há **três câmaras** no bulbo do olho, a **câmara anterior**, a **câmara posterior** e a **câmara postrema** (vítreo). A câmara anterior (camera anterior bulbi) é o espaço delimitado pela face posterior da córnea e a face anterior da íris e da lente. A câmara anterior está em comunicação direta com a câmara posterior através da abertura da pupila (Figs. 16-2, 16-3, 16-4 e 16-27 e seguintes).

A **câmara posterior** (camera posterior bulbi) é delimitada anteriormente pela íris e pelo corpo ciliar, posteriormente pela cápsula da lente e pelo corpo vítreo. As câmaras anterior e posterior são preenchidas com **humor aquoso**, o qual é produzido por um processo de secreção ativo do epitélio do corpo ciliar. Trata-se de um líquido claro e incolor que contém vários eletrólitos, glicose, aminoácidos e ácido ascórbico, importante para a nutrição das estruturas não vascularizadas do olho (córnea e lente).

O **humor aquoso** segue de seu local de produção para a câmara posterior, de onde passa através da pupila para a câmara anterior e desemboca através dos espaços do **ângulo iridocorneal** (angulus iridocornealis) para o **plexo venoso escler-**

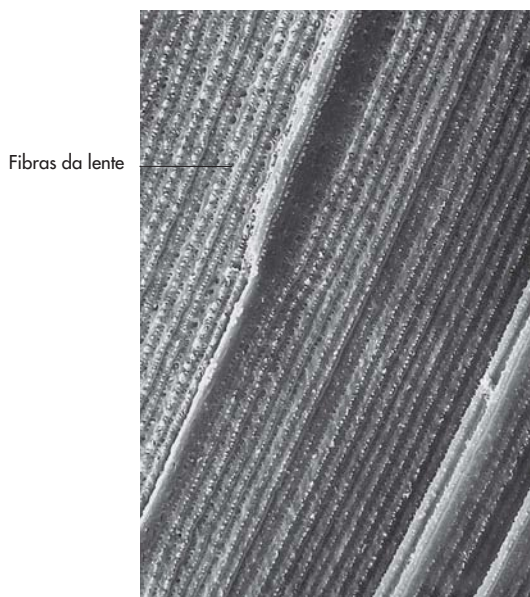


Figura 16-25 Imagem de microscopia eletrônica de varredura das fibras lenticulares de um bovino (lentes seccionadas); cortesia do PD Dr. S. Reese, Munique.

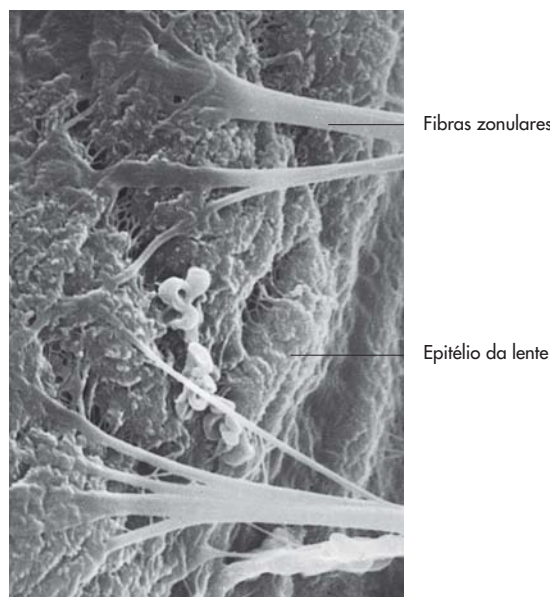


Figura 16-26 Imagem de microscopia eletrônica de varredura das fibras zonulares de um gato em seu local de inserção na lente.

ral (Figs. 16-27 e seguintes). No olho saudável, o índice de produção equilibra o índice de drenagem e mantém a pressão intraocular constante. Prejuízo no fluxo resulta em aumento da pressão intraocular (**glaucoma**), levando a atrofia retiniana e cegueira.

Corpo vítreo (corpus vitreum)

A **câmara postrema** (vítrea) é a maior dentre as três câmaras do olho. Ela é delimitada anteriormente pela lente e pelo corpo ciliar, e o postrema é demarcado pela retina (Figs. 16-2 e 16-3). A câmara postrema é ocupada pelo corpo vítreo, uma substância gelatinosa suave e clara, que se adapta ao formato de seu ambiente. Ele é composto principalmente de **humor vítreo**, uma solução de mucopolissacarídeos ricos em ácido hialurônico (99% de água, 1% de sólidos). O corpo vítreo é quase acelular, exceto por uma pequena quantidade de hialócitos que produzem fibras proteicas. Essas fibras reforçam a estrutura do corpo vítreo e são essenciais para determinar sua característica gelatinosa. A quantidade de células aumenta em direção à superfície, onde se condensam para formar a **membrana vítrea**. Contudo, não oferecem rigidez suficiente para manter o formato do corpo vítreo após sua remoção do olho.

O **canal hialóideo** (canalis hyaloideus) atravessa o corpo vítreo desde a face posterior da lente até o disco óptico. Esse canal é um resquício da **artéria hialóidea**, um ramo das artérias retinianas que irrigam a lente durante o desenvolvimento embriológico. A artéria hialóidea normalmente se degenera após o nascimento e a lente passa a receber nutrientes por meio de difusão. O canal hialóideo está presente no bovino, no suíno e em carnívoros. Embora o corpo vítreo seja uma estrutura relativamente densa no bovino, no ovino e no suíno, ele possui uma densidade óptica baixa no equino e, em carnívoros, apresenta um centro compacto, mas sua periferia exibe baixa densidade.

Considera-se que o olho é composto de **diversas faces ópticas** que, unidas, conseguem focalizar imagens na retina com precisão. Os componentes ópticos através dos quais a luminosidade passa para alcançar a retina são a córnea, o humor aquoso, a lente e o corpo vítreo. Para a formação adequada da imagem, esses componentes precisam permanecer transparentes.

A **capacidade de refração** de um componente óptico é determinada por seu **índice de refração**, **espessura** e **curvatura da superfície**. A capacidade de refração é fortemente influenciada pela diferença dos índices de refração entre o componente óptico e os meios vizinhos. Essa diferença é maior na interação entre atmosfera e córnea; portanto, a córnea é o componente refrator mais poderoso do olho. Embora a lente exiba o índice de refração mais elevado, ela está cercada por meios com índices semelhantes. A lente é o único componente refrator capaz de alterar seu índice de refração.

Anexos do olho (organa oculi accessoria)

As seguintes estruturas acessórias são consideradas anexos do olho:

- Órbita (orbita) com o corpo adiposo da órbita (corpus adiposum orbitae);
- Fácias orbitais;
- Musculatura extrínseca do bulbo do olho (musculi externi bulbi oculi);
- Aparelho lacrimal (apparatus lacrimalis);
- Vasos e nervos.



Figura 16-27 Ângulo iridocorneal, íris e corpo ciliar de um bovino com segmento anterior do bulbo do olho (secção).

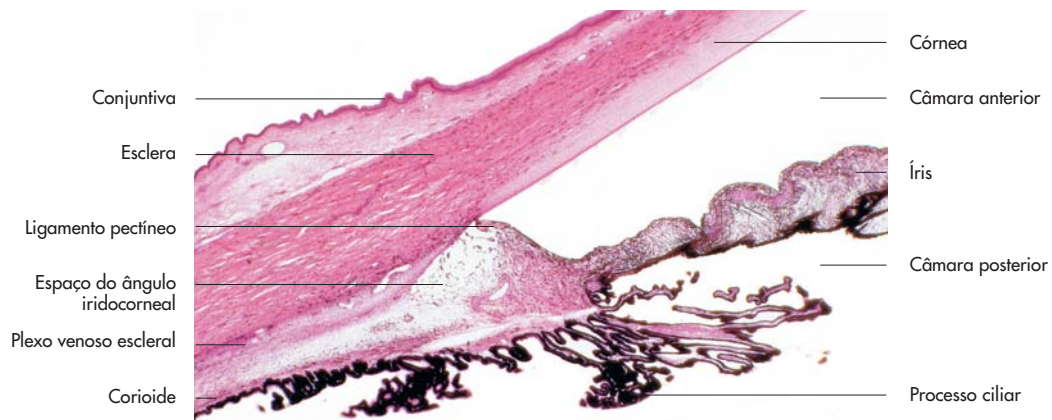


Figura 16-28 Corte histológico do ângulo iridocorneal de um bovino.

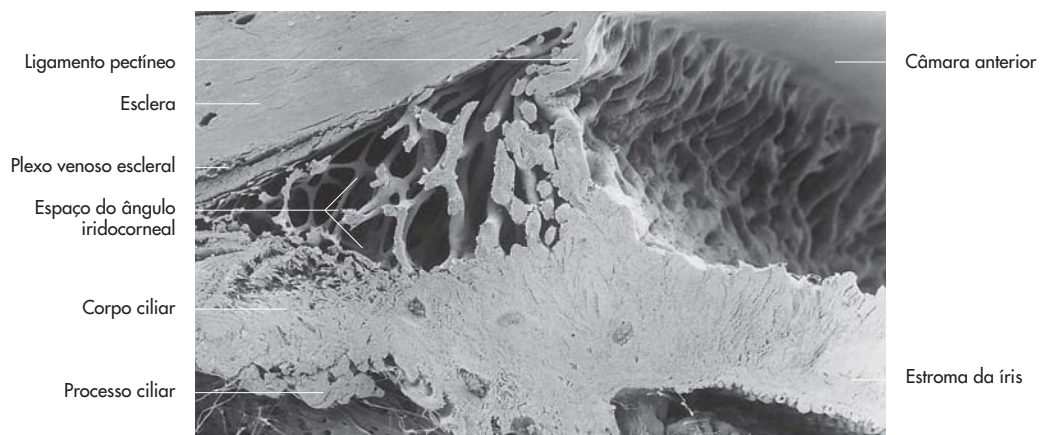


Figura 16-29 Imagem de microscopia eletrônica de varredura do ângulo iridocorneal de um equino.

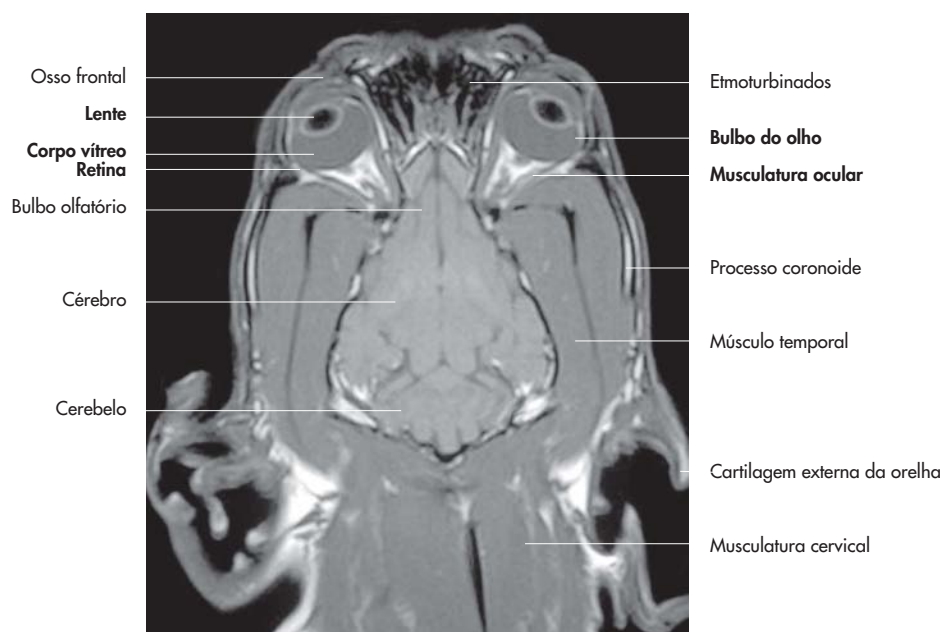


Figura 16-30 Tomografia de ressonância magnética (TRM) da cabeça de um cão na altura dos olhos; cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

Órbita (orbita)

A órbita é a cavidade cônica na face lateral do crânio que contém o bulbo do olho e maioria dos anexos oculares (Figs. 16-30 e seguintes). Ela é contínua caudalmente com as fossas pterigo-palatina e temporal. Sua delimitação externa é um anel ósseo, o qual se abre lateralmente em carnívoros e no suíno, onde o anel é completado pelo ligamento orbital. Para uma descrição mais detalhada, consulte o Capítulo 1.

A **órbita** é revestida por uma camada de tecido conectivo, a **periórbita**, a qual se deriva do **periósteo** (Fig. 16-26). O corpo adiposo da órbita protege os elementos da órbita e, por ser facilmente moldável, permite a rotação e retração do bulbo do olho. Inseridos no corpo adiposo da órbita estão as fâscias, os músculos, os vasos e os nervos. Corpos adiposos extraorbitais preenchem a fossa temporal. Em animais muito magros, esses corpos adiposos são reduzidos e os olhos afundam na órbita, conferindo uma aparência de sofrimento à face. A posição das órbitas depende da espécie: no cão e no gato, elas se projetam para a frente, enquanto em herbívoros elas são mais laterais.

Fâscias e musculatura extrínseca do bulbo do olho

As seguintes camadas fasciais envolvem o bulbo do olho, o nervo óptico e os músculos do olho:

- Fâscias musculares (fasciae musculares), as quais envolvem os músculos do bulbo do olho e se projetam para as pálpebras;
- Bainha do bulbo (vagina bulbi), a qual cobre o bulbo do olho e se separa da esclera pelo espaço episcleral.

Esses músculos facilitam o movimento do bulbo do olho contra o tecido adiposo retrobulbar e também **recobrem o nervo óptico** (vagina n. optici) e os músculos retratores do bulbo do olho.

Os músculos importantes para o funcionamento do olho formam três grupos: **músculos intrínsecos**, **extrínsecos** e **palpebrais** (Figs. 16-31 e seguintes). Os músculos intrínsecos regulam o diâmetro da pupila e o formato da lente; eles foram descritos anteriormente neste capítulo. O grupo dos músculos palpebrais inclui os músculos da pálpebra e da cabeça que regulam a forma e a posição da fissura palpebral e são descritos mais adiante.

Os músculos extrínsecos do bulbo do olho dizem respeito ao movimento do bulbo do olho. Nesse grupo estão:

- Músculos retos dorsal, ventral, medial e lateral;
- Músculos oblíquos dorsal e ventral;
- Músculo retrator do bulbo do olho;
- Músculo levantador da pálpebra superior.

Os **quatro músculos retos** (mm. rectus dorsalis, ventralis, medialis et lateralis) são denominados conforme sua posição de inserção no bulbo. São os músculos mais profundos desse grupo e se originam muito próximos uns dos outros ao redor da margem do forame óptico e da fissura orbital. Eles são músculos planos que passam para as respectivas faces do bulbo do olho, onde se inserem na esclera, próximos da córnea.

O **músculo oblíquo ventral** (m. obliquus ventralis) do bulbo do olho emerge de uma pequena depressão (forame muscularis) no osso palatino. Ele corre dorsolateralmente para se inserir na face temporal do bulbo do olho abaixo da inserção do músculo reto lateral.

O **músculo oblíquo dorsal** (m. obliquus dorsalis) emerge próximo ao forame etmoidal e corre anteriormente entre os músculos retos dorsal e medial. Ele se desvia da tróclea e se insere



Figura 16-31 Topografia da órbita e musculatura extrínseca do bulbo do olho de um equino.

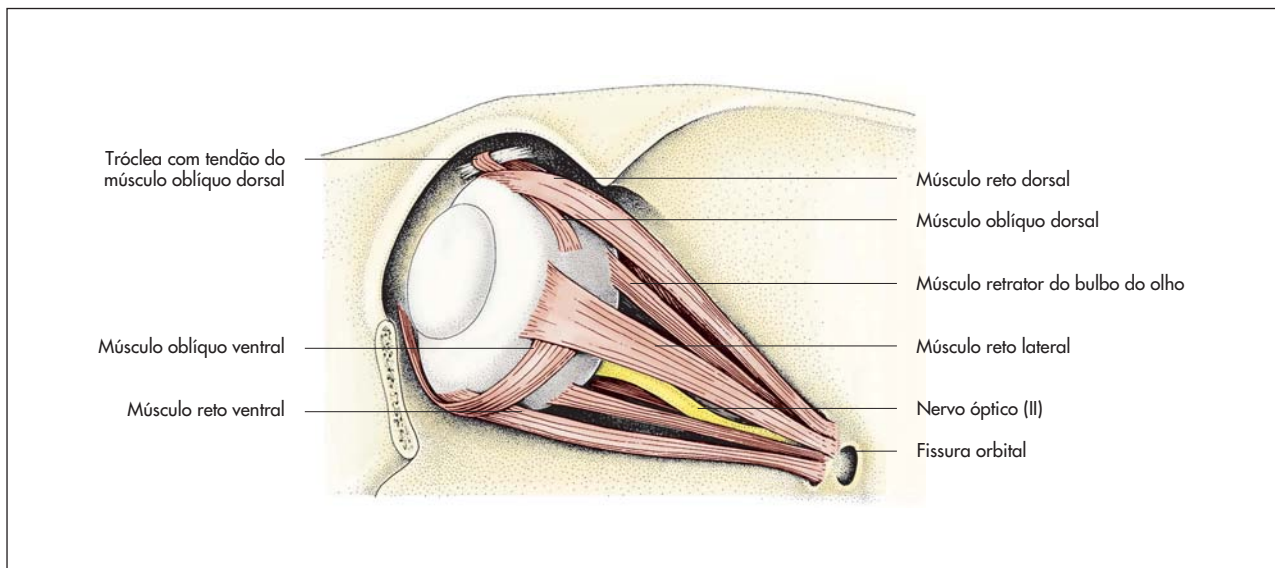


Figura 16-32 Órbita e musculatura ocular extrínseca do cão (representação esquemática).

na face dorsotemporal do bulbo do olho abaixo da inserção do músculo reto dorsal. A tróclea é uma pequena lâmina oval de cartilagem hialina na periórbita que está fixada à parede orbital medial por meio de ligamentos.

O **músculo retrator do bulbo do olho** (m. retractor bulbi) emerge próximo ao forame óptico e forma um cone muscular quase completo ao redor do nervo óptico. Ele se insere posteriormente ao equador com vários fascículos finos e largos. Está ausente em humanos.

Os **músculos extrínsecos** do bulbo do olho giram o bulbo em três eixos perpendiculares. Os movimentos complexos do olho exigem coordenação motora fina de todos esses mús-

culos e nunca atuam isoladamente. Basicamente, os músculos retos dorsal e ventral giram o bulbo em um eixo medial a lateral; os músculos retos medial e lateral giram em um eixo dorsoventral e os músculos oblíquos giram o bulbo do olho no eixo do bulbo do olho. Além disso, o bulbo do olho pode ser retraído para órbita seguindo o eixo óptico pelo músculo retrator do bulbo ocular.

Os **músculos extrínsecos** do bulbo do olho são innervados principalmente pelo **nervo oculomotor (III)**, com exceção do músculo oblíquo dorsal, o qual é innervado pelo nervo troclear (IV) e o reto lateral e a parte lateral do músculo retrator do bulbo do olho, que são innervadas pelo nervo abducente (VI).

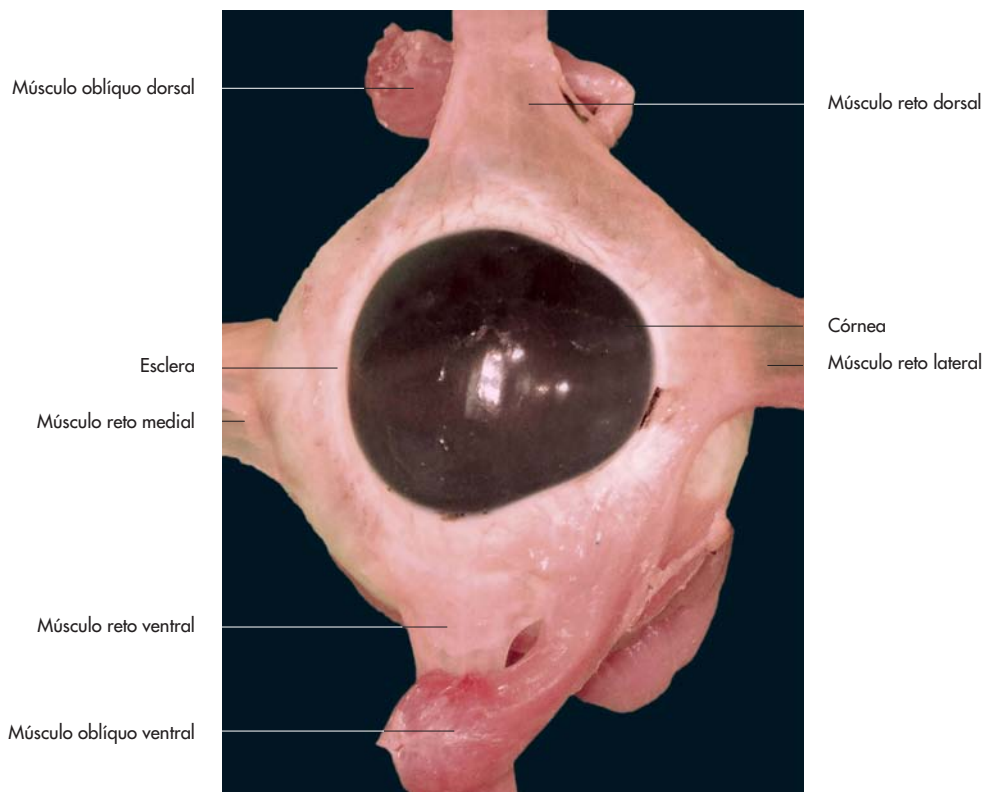


Figura 16-33 Músculos do bulbo do olho de um equino (vista cranial).

Pálpebras (palpebrae)

As pálpebras são pregas musculofibrosas que podem cobrir a face anterior do bulbo do olho para bloquear luminosidade, proteger a córnea e ajudar a manter a córnea úmida.

Há três pálpebras nos mamíferos domésticos: a **pálpebra superior** (palpebra superior), a **pálpebra inferior** (palpebra inferior) e a **terceira pálpebra, prega semilunar da conjuntiva** (plica semilunaris conjunctivae, palpebra tertia)* (Figs. 16-34 se seguintes).

A abertura entre as **pálpebras** superior e inferior (rima palpebralis) varia em tamanho e é controlada pelos músculos palpebrais. As **margens livres** (margo palpebrae) das pálpebras superior e inferior se encontram nos **ângulos nasal e temporal** (canthi) do olho (angulus oculi temporalis et nasalis).

Uma proeminência mucosa, a **carúncula lacrimal** (caruncula lacrimalis), está presente no ângulo medial do olho (Figs. 16-37 e 16-38). Pequenos pelos finos se projetam da carúncula e, no cão, uma glândula lacrimal do tamanho de uma ervilha se posiciona abaixo dela. O ponto lacrimal, por onde flui a lâmina lacrimal, se abre nas margens da pálpebra próximo ao ângulo medial do olho.

As pálpebras compõem-se de três camadas: **pele**, uma **camada média musculofibrosa** e a **membrana mucosa** (a conjuntiva palpebral). A pele da face prossegue na **face anterior das pálpebras** (facies anterior palpebrarum) com pouca alteração. Ela é coberta por pelos e inclui estruturas glandulares. Pelos

longos (cílios) se projetam das margens da pálpebra superior. As pálpebras contêm **várias glândulas**:

Glândulas sebáceas se abrem nos folículos dos cílios.

Glândulas ciliares são glândulas sudoríparas enoveladas, tubulares e apócrinas que secretam nos folículos dos pelos, enquanto glândulas sebáceas secretam diretamente sobre a margem da pálpebra. As **glândulas tarsais** são glândulas sebáceas especialmente modificadas presentes nas duas pálpebras e produzem a camada oleosa superficial da lâmina lacrimal (Fig. 16-6).

A **camada média da pálpebra** é formada pelas fibras da fáscia da pálpebra e pelo músculo orbicular do bulbo do olho. O músculo orbicular do bulbo do olho é um músculo estriado, cujas fibras se irradiam nas pálpebras, onde se dispõem circularmente e se unem à lâmina tarsal e ao músculo liso tarsal da pálpebra superior. Em direção à margem livre, essas estruturas são sucedidas pela lâmina tarsal, uma condensação fibrosa que estabiliza a margem livre da pálpebra. O músculo levantador da pálpebra superior (m. levator palpebrae superioris), innervado pelo nervo oculomotor (III), se prolonga do forame etmoidal até a pálpebra superior do olho.

A **face posterior das pálpebras** é revestida por uma membrana mucosa, a **conjuntiva palpebral**. Na altura da borda orbital, a conjuntiva se volta para a face do bulbo para formar a **conjuntiva bulbar**. O ponto de retorno é o **fórnice da conjuntiva**. Várias pequenas pregas se formam no fórnice quando o olho se abre. O **saco da conjuntiva** é o espaço potencial entre a pálpebra inferior e o bulbo do olho que normalmente contém muco e lágrimas. A conjuntiva compõe-se de epitélio estratificado com células caliciformes em sua parte palpebral. Ela se sobrepõe a um estroma de tecido conectivo rico em te-

* N. de R.T. A prega semilunar da conjuntiva também é conhecida como membrana nictitante.



Figura 16-34 Olho direito com pálpebras de um equino; cortesia do Prof. Dr. H. Gerhards, Munique.

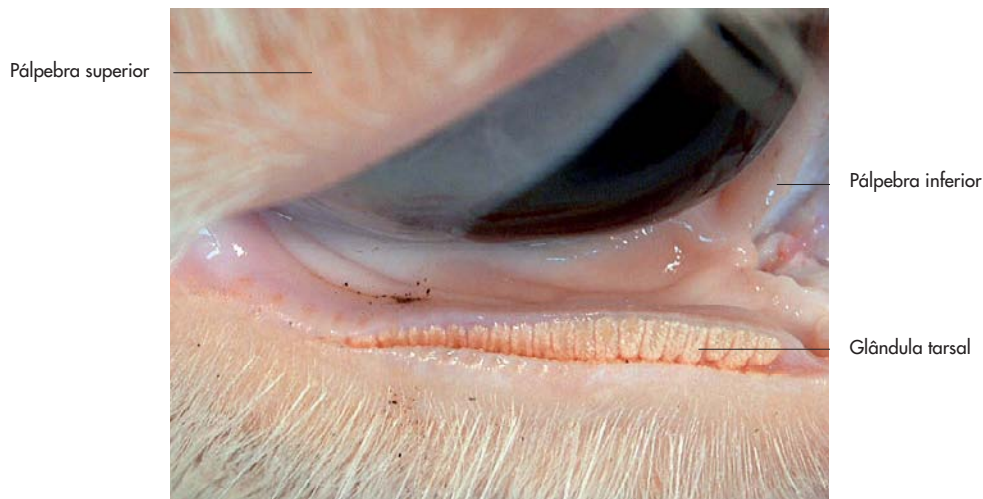


Figura 16-35 Olho direito com pálpebras de um bovino com glândula tarsal, cortesia do Dr. S. Donoso, Chile.

cido linfático. A conjuntiva bulbar é delgada e contínua com o epitélio anterior da córnea.

A **terceira pálpebra** (palpebra tertia, membrana nictitans) ou **prega semilunar da conjuntiva** (plica semilunaris conjunctivae) é uma prega conjuntiva orientada dorsoventralmente que se prolonga do ângulo medial do olho entre a carúncula lacrimal e o bulbo do olho (Figs. 16-34 e 16-36). Ela é sustentada por um segmento de cartilagem em forma de “T”, o qual é composto por cartilagem elástica no equino, no suíno e no gato, e de cartilagem hialina no cão e em ruminantes. Vários **nódulos linfáticos** (noduli lymphatici conjunctivales) se encontram inseridos na terceira pálpebra, os quais aumentam em olhos com infecção crônica, e podem causar ainda mais irritação.

A base da cartilagem é circundada pela **glândula superficial da terceira pálpebra** (glandula palpebrae tertia superficialis).

Trata-se de uma glândula mista seromucosa no bovino, no ovino e no cão, serosa no gato e no equino, e mucosa no suíno. Ela contribui consideravelmente para a produção da lâmina lacrimal pré-corneal. Os suínos também possuem uma **segunda glândula profunda** (glandula palpebrae tertiae profunda).

Aparelho lacrimal (apparatus lacrimalis)

A lâmina lacrimal pré-corneal protege o olho ao enxaguar o material estranho e é fundamental para a manutenção da transparência da córnea. Produção lacrimal insuficiente resulta em opacificação.

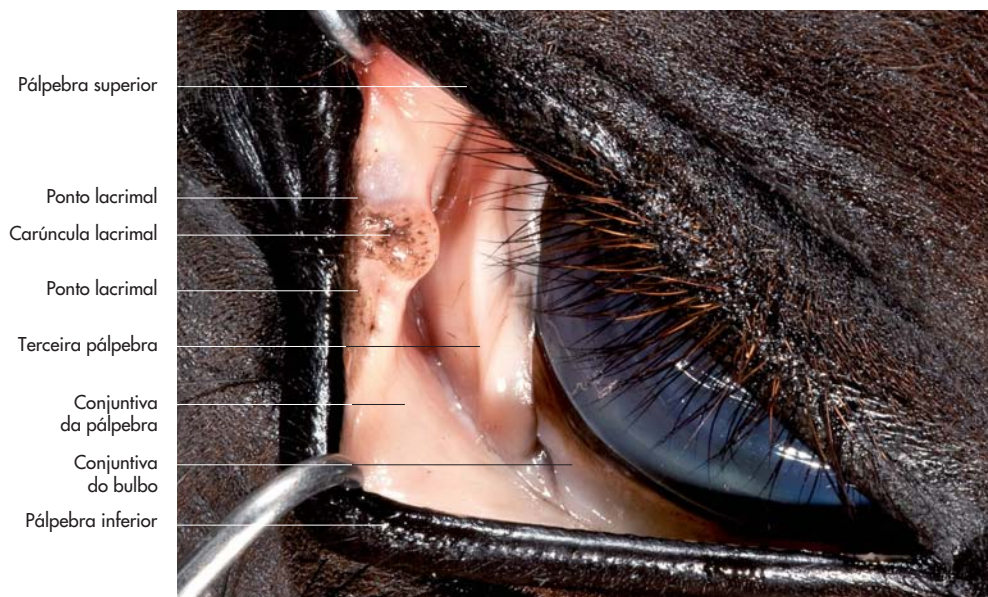


Figura 16-36 Topografia da carúncula lacrimal de um equino.

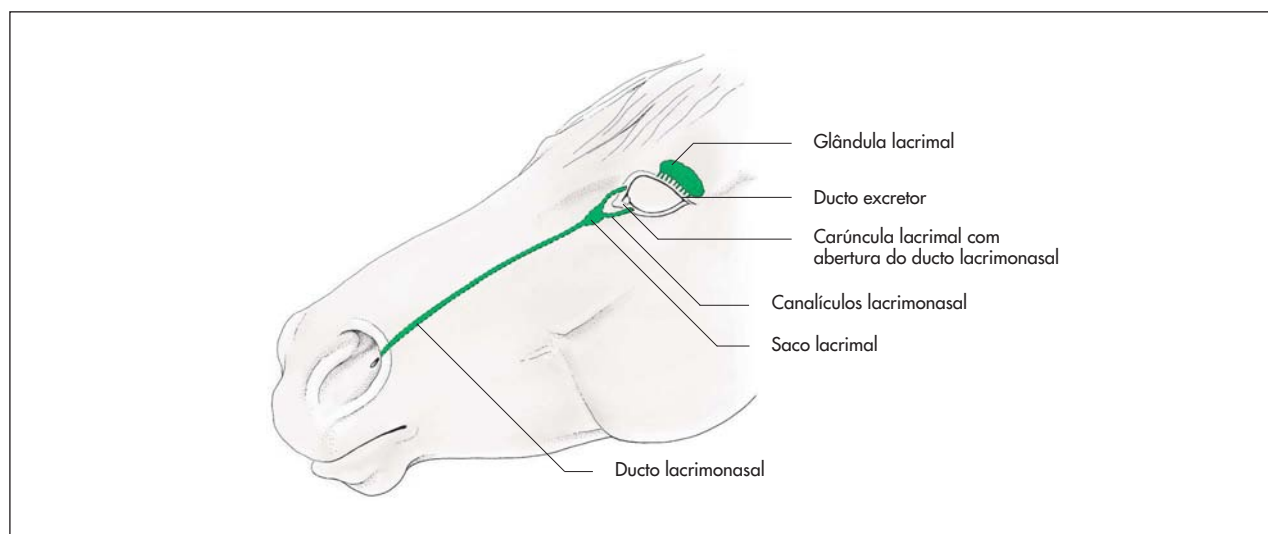


Figura 16-37 Aparelho lacrimal do equino (representação esquemática).

A **lâmina lacrimal** (Fig. 16-6) compõe-se de uma camada oleosa superficial, uma camada aquosa central e uma camada glicoproteica delgada cobrindo a córnea. A camada oleosa superficial é produzida pelas glândulas tarsais e proporciona lubrificação, impede o transbordamento de lágrimas da margem da pálpebra e retarda a evaporação da camada aquosa subjacente. A camada aquosa é o principal componente da lâmina lacrimal e é produzida pela glândula lacrimal e pela glândula da terceira pálpebra. Ela umedece e nutre a córnea. A camada mais interna é produzida pelas células caliciformes do epitélio conectivo e auxilia na aderência da lâmina pré-corneal à face corneal. O aparelho lacrimal inclui as estruturas responsáveis pela produ-

ção, pela dispersão e pela eliminação das lágrimas (Figs. 16-36 e 16-37):

- Glândula lacrimal (*glandula lacrimalis*);
- Glândulas da terceira pálpebra (*glandulae palpebrae tertiae*);
- Canaliculos lacrimais (*canaliculi lacrimales*);
- Saco lacrimal (*saccus lacrimalis*);
- Ducto lacrimonasal (*ductus nasolacimalis*).

A **glândula lacrimal** é uma glândula tubuloalveolar posicionada entre o bulbo do olho e a parede dorsotemporal da órbita.

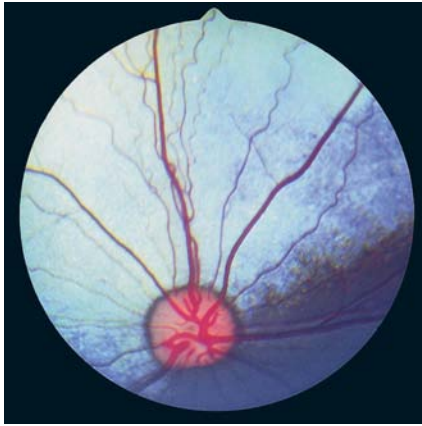


Figura 16-38 Fundo ocular com ramos das artérias e veias em um dachshund de pelo duro com 6 semanas de vida. Coloração azul celeste do tapete lúcido e arco venoso ao redor do disco óptico; cortesia do Prof. Dr. R. Köstlin, Munique.



Figura 16-39 Fundo ocular com ramos das artérias e veias de um dachshund de pelo duro com 3,5 anos de idade. O tapete lúcido apresenta pouca pigmentação e parece azul claro, e a área ao redor é intensamente pigmentada e azul escura. Os troncos venosos formam um arco ao redor do disco óptico; cortesia do Prof. Dr. R. Köstlin, Munique.



Figura 16-40 Fundo ocular com ramos das artérias e veias em um husky com defeito de pigmentação; cortesia do Prof. Dr. R. Köstlin, Munique.



Figura 16-41 Fundo ocular com ramos das artérias e veias em um poodle toy. O tapete lúcido é amplo e a área pigmentada forma um anel ao redor do disco óptico; cortesia do Prof. Dr. R. Köstlin, Munique.

Sua secreção é serosa em todos os mamíferos domésticos, com exceção do suíno, no qual é mucosa. Em carnívoros, ela se situa sob o ligamento orbital, enquanto no equino ela ocupa a fossa lacrimal. Sua secreção é eliminada por vários **ductos excretórios** (ductuli excretorii) diminutos que se abrem na margem dorsotemporal da pálpebra superior do saco da conjuntiva (Fig. 16-37). O movimento de piscar os olhos distribui o fluido lacrimal sobre a face anterior do olho.

A drenagem das secreções lacrimais se inicia com os **pontos lacrimais** (puncta lacrimalia), pequenas fendas próximas à carúncula lacrimal no ângulo medial do olho. Cada ponto lacrimal conduz a um canalículo curto e estreito, o qual se abre no saco lacrimal dilatado.

O saco lacrimonasal marca o início do ducto lacrimonasal, o qual ocupa uma fossa em forma de funil no interior do osso la-

crimal. As paredes do saco lacrimal contêm grandes quantidades de tecido linforreticular.

O **ducto lacrimonasal** é um tubo de tecido mole que atravessa o osso lacrimal e a maxila. Rostralmente, ele emerge de seu canal ósseo e prossegue sob a mucosa nasal na face nasal da maxila. Ele termina na abertura do vestíbulo **nasal**.

A **drenagem lacrimal** varia conforme a espécie e também de um indivíduo para outro. No cão, os pontos lacrimais são relativamente grandes e facilmente entubados. Rostralmente, o ducto lacrimonasal passa medial à cartilagem nasal lateral ventral e termina abrindo-se no assoalho ventrolateral do vestíbulo nasal sob a prega alar.

A abertura rostral não pode ser visualizada sem um espéculo. Em cerca de um terço dos cães, o ducto se abre no meato nasal ventral.

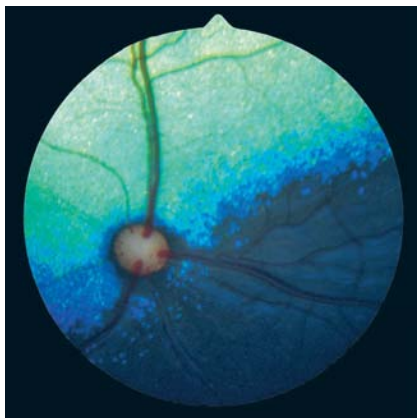


Figura 16-42 Fundo ocular de um gato jovem com tapete lúcido fortemente refletido, fundo denso e disco óptico evidente; cortesia do Prof. Dr. R. Köstlin, Munique.

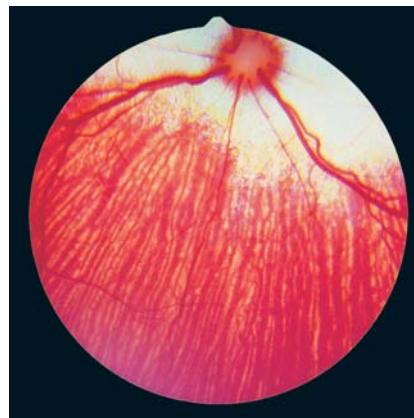


Figura 16-43 Fundo ocular de um gato com 1 ano de idade e defeito pigmentar, exibindo uma esclera transparente; cortesia do Prof. Dr. R. Köstlin, Munique.

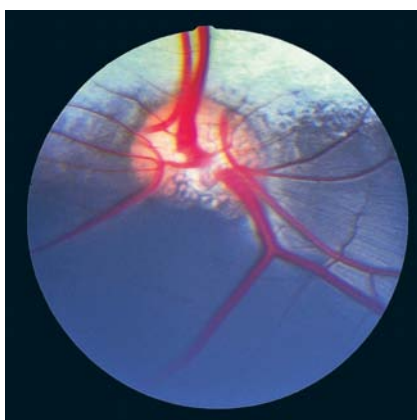


Figura 16-44 Fundo ocular de uma ovelha merino; cortesia do Prof. Dr. R. Köstlin, Munique.

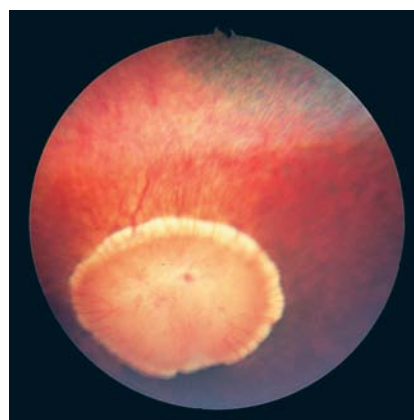


Figura 16-45 Fundo ocular de um equino com disco óptico evidente e albinismo normal de fundo; cortesia do Prof. Dr. H. Gerhards, Munique.

No equino, os **pontos lacrimais** são relativamente pequenos. O saco lacrimal situa-se sob a **carúncula lacrimal**, coberto pela parte palpebral do músculo orbicular do olho. O ducto lacrimonasal passa rostralmente no sulco lacrimal da maxila até o forame infraorbital. Sua parte média estreita continua na mucosa do meato nasal médio. O ducto lacrimonasal se abre no assoalho do **vestíbulo nasal**, próximo à **junção mucocutânea**. Eventualmente, o ducto possui mais de uma abertura e óstios de terminação cega podem estar presentes em alguns equinos. A abertura nasal pode ser convenientemente usada para examinar e desobstruir o ducto.

Vascularização e inervação

Vasos sanguíneos do olho

A **artéria oftálmica externa** (a. ophthalmica externa), um ramo da **artéria maxilar** (Figs. 16-38 e seguintes), é a principal fonte de vascularização do bulbo do olho.

A artéria oftálmica externa penetra o bulbo ocular na lâmina cribiforme, onde emite as **artérias ciliares posteriores** curtas (aa. ciliares posteriores breves). Esses vasos formam o círculo vascular do nervo óptico. A artéria retiniana central, de formação consistente em humanos, não existe nos mamíferos domésticos. Eles também formam vasos sanguíneos episclerais e as **artérias ciliares posteriores longas** (aa. ciliares posteriores longae), as quais atravessam a esclera na proximidade do equador para se unir às veias correspondentes ao formar um plexo elaborado na corioide. Essas artérias são complementadas anteriormente pelas **artérias ciliares anteriores** (aa. ciliares anteriores), as quais penetram a esclera na proximidade do limbo e irrigam a parte anterior da corioide, o corpo ciliar e a íris. A anastomose dessas artérias compõe o **círculo vascular maior** da íris, por onde diversos ramos passam para as estruturas anteriores do bulbo óptico, incluindo os **ramos conjuntivais posterior e anterior** (aa. conjunctivales posteriores e anteriores) para a conjuntiva.

As **veias**, de modo geral, são paralelas às artérias. O retorno venoso da corioide é possível através de quatro **veias**

vorticosas (vv. vorticosae) que desembocam na **veia oftálmica externa**. O plexo venoso escleral, por onde drena o humor aquoso, se abre nas veias ciliares anteriores (vv. ciliares anteriores). **Arteriolas** e **vênulas** emergem do disco óptico e se espalham em diversos padrões para nutrir e drenar a retina. Para finalidade clínica é importante estar ciente de que os vasos sanguíneos do fundo óptico são diferentes em cada espécie e se alteram com o avançar da idade em cada indivíduo.

Inervação do olho e anexos

O olho e seus anexos são inervados pelo II, III, IV, V, VI e VII nervos cranianos (ver o Capítulo 14, “Sistema Nervoso”).

O **nervo óptico** (n. opticus) ou II nervo craniano é um trato do sistema nervoso central unicamente sensorial e se refere à visão.

Os **nervos oculomotor** (n. oculomotorius, III), **troclear** (n. trochlearis, IV) e **abducente** (n. abducens, VI) controlam o movimento do bulbo do olho ao inervar sua musculatura extrínseca. O **nervo facial** (n. facialis, VII) é motor para o músculo orbicular do olho e também fornece as fibras parassimpáticas para o nervo petroso maior que inerva as glândulas lacrimais.

O olho é intensamente inervado por ramos do **nervo trigêmeo** (n. trigeminus, V). O nervo **oftálmico** constitui a principal inervação sensorial do olho e da órbita: o **nervo frontal** inerva a pálpebra superior; o nervo **lacrimal** inerva a pele e a conjuntiva no ângulo lateral; o nervo **infratroclear** inerva o ângulo medial do olho, e o **nervo nasociliar** inerva a córnea e a corioide. O **ramo zigomático** do nervo maxilar é sensor para a pálpebra inferior. Os ramos do nervo trigêmeo são responsáveis pelas vias aferentes dos reflexos corneal e palpebral.

Fibras nervosas parassimpáticas pré-sinápticas inervam o **gânglio ciliar** com o nervo oculomotor, onde fazem sinapse, e suas fibras pós-sinápticas formam os **nervos ciliares curtos** (nn. ciliares breves), os quais também recebem **fibras simpáticas** e **sensoriais** e são responsáveis pela regulação autônoma do reflexo pupilar e pela acomodação da lente. O estímulo parassimpático causa a contração do músculo esfíncter da pupila; o estímulo simpático causa a contração do músculo dilatador da pupila.

Vias visuais e reflexos ópticos

As vias visuais compreendem **segmentos centrais** e **periféricos**. A parte periférica inclui os neurônios retinianos, o nervo óptico, o quiasma óptico, os tratos ópticos, o tálamo e os corpos geniculados laterais. A **parte central** consiste na irradiação óptica, colículos rostrais, trato genículo-occipital e área óptica do córtex cerebral.

A retina contém os **receptores para a informação visual**. A informação recebida é então conduzida até o encéfalo pelo **nervo óptico**. Os nervos ópticos de cada olho convergem até se encontrarem no quiasma óptico na face ventral do encéfalo, onde parte das **fibras se cruza** (veja o Capítulo 14, “Sistema Nervoso”).

A quantidade de fibras que são trocadas com o nervo óptico oposto se relaciona com o grau de visão binocular da espécie. Depois do quiasma óptico, as fibras prosseguem na forma do **trato óptico** (tractus opticus), o qual termina no **núcleo geniculado lateral** e no **tálamo óptico**.

A partir do tálamo se projetam neurônios de segundo estágio, através da **irradiação óptica** (radiatio optica) da **cápsula interna**, no córtex visual localizado no interior do **lobo occipital de cada hemisfério**. Essa é a área de **percepção visual consciente**.

Algumas fibras deixam o trato óptico e terminam nos colículos rostrais do mesencéfalo, em núcleos da **formação reticular** e no **núcleo caudado**. Essas fibras são responsáveis pelos reflexos ópticos, como o reflexo da pupila e a acomodação.

Expressões clínicas relacionadas ao olho: conjuntivite, úlcera córnea, retinopatia, uveíte, ceratite, glaucoma, catarata.

Orelha (Auris)

H.-G. Liebich e H. E. König

17

A orelha recebe apropriadamente também a denominação de órgão vestibulococlear, pois inclui tanto os órgãos do equilíbrio quanto os da audição. As ondas sonoras proporcionam estímulos mecânicos, os quais são recebidos e transformados em sinais elétricos pela cóclea, enquanto neurorreceptores no órgão vestibular proporcionam ao animal a percepção de posição e movimento em relação à gravidade. Os receptores dos dois órgãos fazem parte da orelha interna, a qual se situa no osso temporal petroso. Os dois órgãos são conectados anatomicamente e funcionalmente pelo nervo vestibulococlear.

A orelha possui três subdivisões (Fig. 17-1):

- Orelha externa (auris externa);
- Orelha média (auris media);
- Orelha interna (auris interna).

O órgão do equilíbrio (sistema vestibular) se restringe à orelha interna.

Orelha externa (auris externa)

A orelha externa consiste em:

- Orelha (auricula) com cartilagem auricular (cartilago auriculae), cartilagem escutiforme e músculos auriculares (mm. auriculares);
- Meato acústico externo (meatus acusticus externus);
- Membrana timpânica (membrana tympani).

A orelha externa ajuda a direcionar e transmitir ondas sonoras para a orelha média.

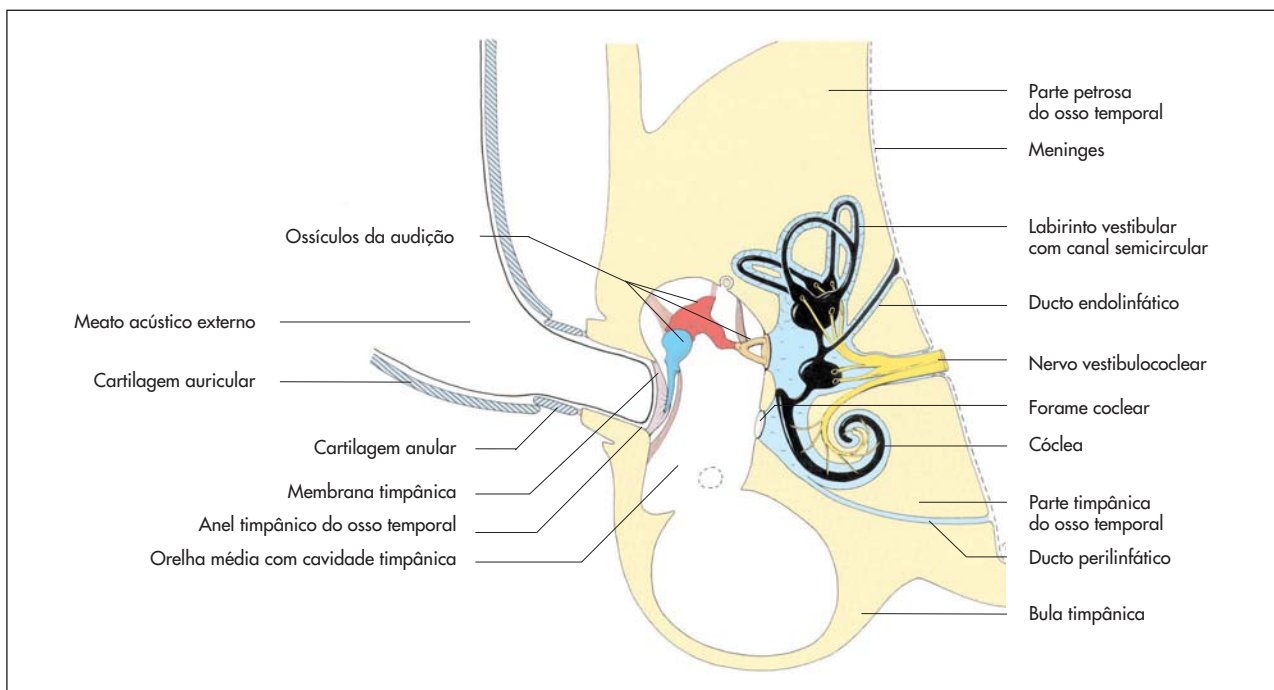


Figura 17-1 Meato acústico externo, orelha média e orelha interna do cão (representação esquemática).

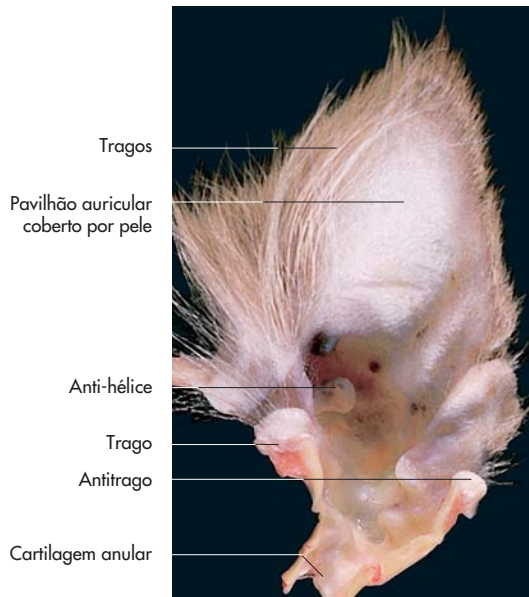


Figura 17-2 Pavilhão auricular de um gato.

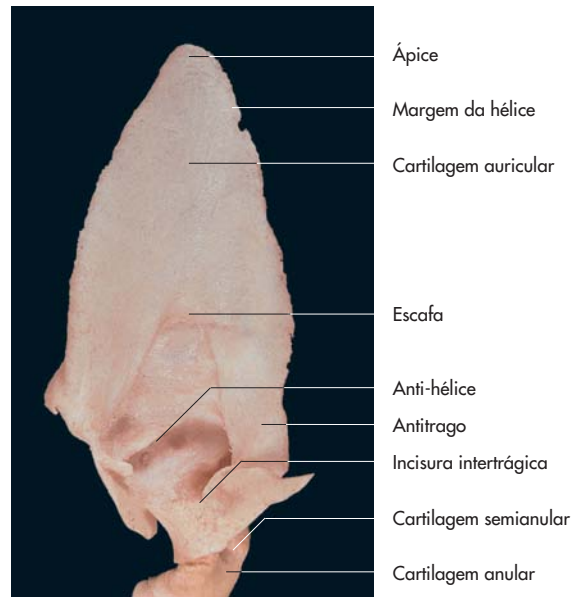


Figura 17-3 Pavilhão auricular de um cão; cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

Pavilhão auricular (aurícula)

A **orelha externa** (também chamada de pavilhão auricular ou pina) dos mamíferos domésticos apresenta grande variação de tamanho e formato entre espécies e raças. Variações específicas de raças se destacam particularmente no cão (Tab. 17-1). Na maioria dos animais a orelha externa é extremamente móvel e é importante para a comunicação entre indivíduos (Figs. 17-2 e 17-3).

A **orelha** apresenta formato de funil e serve como estrutura captadora de som. Ela se move por meio dos músculos auriculares para localizar e coletar sons. Vários músculos auriculares emergem da cartilagem escutiforme, uma pequena lâmina cartilaginosa na face rostromedial do pavilhão auricular; outros emergem de segmentos vizinhos do crânio.

Os **músculos auriculares** se dispõem ao redor do pavilhão auricular e nele se inserem. Eles giram a orelha externa e a movem para cima e para baixo. Os músculos compõem-se de diversas camadas de uma grande quantidade de faixas que podem variar em tamanho ou inserção não apenas entre espécies e raças, mas também de um indivíduo para outro. Como os outros músculos miméticos, sua inervação ocorre por meio do nervo intermedifacial.

O pavilhão com forma de funil se abre distalmente e se estreita para formar um tubo no sentido proximal. O tamanho e a forma do pavilhão auricular são determinados pela cartilagem auricular, a qual é recoberta por pele. Os pelos são finos e espar-

sos na superfície côncava, com exceção de alguns **pelos tragos** (tragi), os quais são longos e protegem a entrada para o meato acústico externo. A face convexa é coberta por pelo normal e, particularmente em cães com orelhas pendentes, ela apresenta pelos longos e espessos. Seguindo-se a nomenclatura anatômica humana, podem-se distinguir as seguintes faces (Figs. 17-2 e 17-3):

- Ápice da orelha (apex auriculare);
- Margens rostral e caudal;
- Face convexa (dorsum auriculare);
- Face côncava com:
 - Escafa;
 - Concha;
 - Estruturas cartilaginosas características de cada espécie: pilar da hélice, anti-hélice, trago, antitrigo.

A **face côncava do pavilhão auricular** se divide em **concha da orelha** (concha auriculare), ou **cavidade conchal**, da **escafa** plana e situada mais distalmente. Uma faixa cartilaginosa separada, a **cartilagem anular** (cartilago anularis), se encaixa na base da tuba conchal e se sobrepõe e se fixa ao **meato acústico externo ósseo** (Figs. 17-2 e 17-3). No gato e no cão, a margem caudal apresenta o **saco cutâneo marginal** (saccus cutaneus marginalis).

Tabela 17-1 Formas de pavilhão auricular específicas de raça

- | | |
|---|---|
| ● Orelha erguida curta: lulu-da-pomerânia, cão nórdico de trenó | ● Orelha em rosa com extremidade próxima à cabeça: galgos |
| ● Orelha erguida longa: pastor-alemão | ● Orelha pendente flácida: dinamarquês, algumas raças de perdigueiros |
| ● Orelha de morcego: buldogue francês | ● Orelha pendente longa: sabujo, alguns cães de caça |
| ● Orelha caída: fox terrier, collie | |



Figura 17-4 Secção transversal das orelhas média e interna de um cão com vista interna da membrana timpânica; cortesia do PD Dr. J. Maierl, Munique.

Meato acústico externo (meatus acusticus externus)

O meato acústico externo possui uma **parte cartilaginosa distal** e uma **parte óssea proximal**. Ele se inicia com a parte estreitada da cartilagem auricular e termina no tímpano.

Em carnívoros e no suíno, a parte cartilaginosa é relativamente longa e curvada, sendo que sua parte inicial é direcionada para baixo, seguida por uma parte horizontal direcionada medialmente.

A parte óssea é relativamente curta e se fixa à parte basal da concha pela cartilagem anular. Essa disposição de um anel de união separado entre o pavilhão auricular e o meato acústico externo proporciona maior flexibilidade à orelha externa. O

meato acústico externo é revestido com um epitélio escamoso estratificado, o qual contém glândulas sebáceas e ceruminosas tubulares, as quais secretam **cerume** (cerume). No equino e nos ruminantes, essas glândulas se situam na parte cartilaginosa do meato acústico externo. Em carnívoros, as glândulas se situam em toda a extensão do meato acústico externo.

Membrana timpânica (membrana tympani)

A membrana timpânica, ou **tímpano**, separa a orelha média do meato acústico externo (Figs. 17-1, 17-4 e 17-5). Ela transmite as ondas sonoras para os ossículos da audição na orelha média. Trata-se de uma lâmina semitransparente e delgada sustentada no **anel timpânico** (annulus tympanicus). O anel timpânico é interrompido dorsalmente por uma **incisura**, sobre a qual há uma faixa de tecido mole.

A parte da membrana timpânica que se fixa ao anel timpânico é **tensa** (pars tensa), enquanto a parte que cobre a incisura do anel timpânico é flácida (pars flaccida). A membrana timpânica compõe-se de três camadas:

- Epiderme escamosa estratificada externa (stratum cutaneum);
- Camada de tecido conectivo fibroso central (stratum proprium);
- Mucosa interna (stratum mucosum).

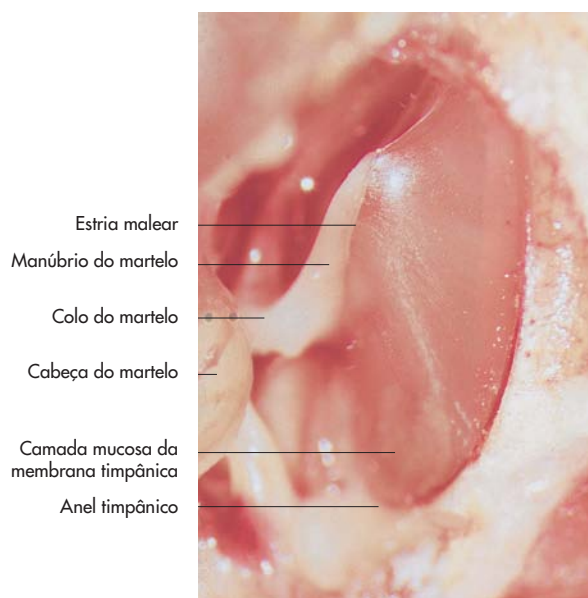


Figura 17-5 Membrana timpânica de um gato com manúbrio do martelo (vista interna); Hartmann, 1992.

Sua **face externa** é coberta por um epitélio contínuo com o epitélio do meato acústico externo, e sua face medial pelo revestimento mucoso da cavidade timpânica. A camada externa sem pigmentação não contém pelos nem glândulas. A **camada central** se dispõe em camadas externas radiais e camadas internas circulares, as quais prosseguem no anel fibrocartilaginoso que fixa a membrana timpânica ao anel timpânico ósseo (Figs. 17-1, 17-4, 17-7 e 17-10).

A **mucosa interna** é um epitélio escamoso de camada única, o qual se prolonga até a face do martelo (malleus), que por sua vez está firmemente fixado às fibras de tecido conectivo.

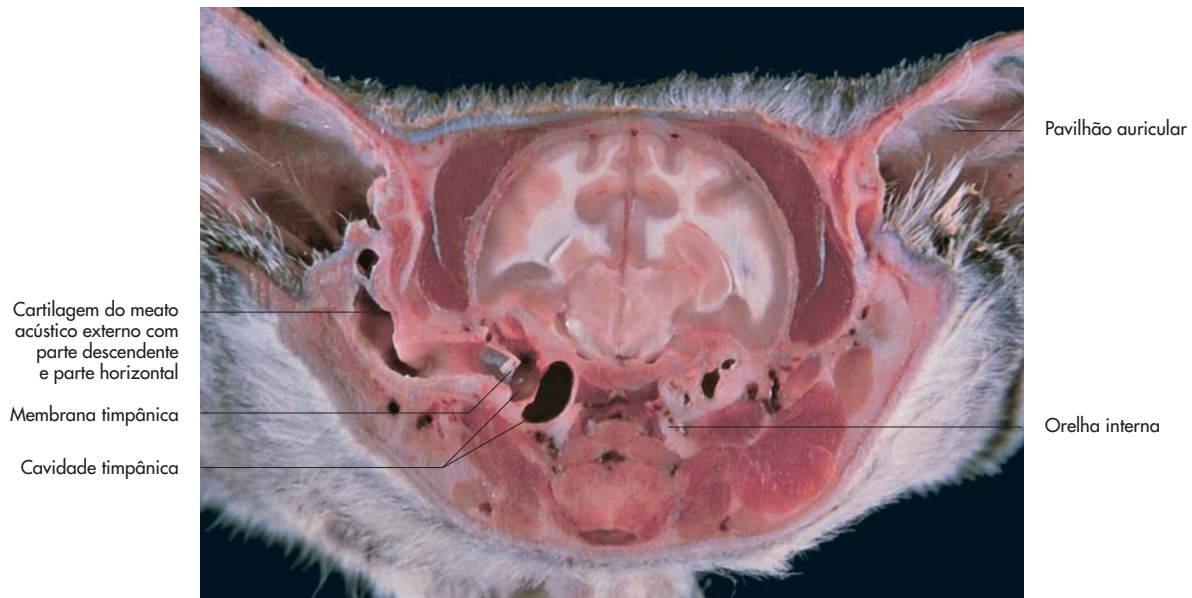


Figura 17-6 Secção transversal da cabeça de um gato na altura da orelha.

O local de fixação se chama **umbigo da membrana timpânica** (umbo membranae tympani).

A **face externa** da membrana timpânica sofre uma depressão no lado oposto da **extremidade distal do martelo**, devido à tração que exerce. Uma **faixa** de coloração clara (stria mallearis) pode ser observada nesse local. O cabo do martelo se insere na membrana timpânica, enquanto a cabeça se articula com o corpo do ossículo da audição vizinho, a **bigorna** (incus). As ondas sonoras penetrantes são transformadas em impulsos mecânicos pela membrana timpânica e conduzidas à orelha interna pelos ossículos da audição (Figs. 17-10 e seguintes). A membrana timpânica é inclinada e tem forma oval no cão. No gato ela é pontuda, no suíno, circular e, no equino e no bovino, ela é oval. A membrana timpânica é intensamente vascularizada e **inervada** por **fibras nervosas sensoriais**.

Orelha média (auris media)

A orelha média (Figs. 17-1, 17-6, 17-10 e seguintes) compreende:

- Cavidade timpânica (cavum tympani);
- Ossículos da audição (ossicula auditus);
- Tuba auditiva (tubae auditivae, trompa de Eustáquio).

No equino, a tuba auditiva forma um amplo divertículo, o divertículo da tuba auditiva ou **bolsa gútural** (diverticulum tubae auditivae) (Figs. 17-14 e seguintes).

Cavidade timpânica (cavum tympani)

A cavidade timpânica ocupa o interior do osso petroso temporal. Ela pode ser dividida em partes dorsal, média e ventral.

A parte dorsal, o **epitímpano**, contém o ossículo auricular. A parte média, ou **mesotímpano**, inclui a membrana em sua parede lateral e se abre rostralmente na parte laríngea através da tuba auditiva. O **hipotímpano** ventral, ou **bula timpânica** (bullae tympanicae), é uma expansão bulbosa aumentada do osso temporal que se subdivide em várias áreas celulares em algumas espécies (Figs. 17-7 e seguintes). A bula timpânica forma o assoalho e uma grande parte das paredes laterais da cavidade timpânica (para uma descrição mais detalhada, consulte o Capítulo 1). A parede lateral da cavidade timpânica incorpora a membrana timpânica; a parede medial contém duas janelas.

A **janela do vestíbulo** (fenestra vestibuli) é oval, situa-se rostradorsalmente, é ocupada pela base do estribo (stapes) e conecta a cavidade timpânica à orelha interna. A **janela da cóclea** (fenestra cochleae), situada mais caudalmente, apresenta formato redondo e conduz à cavidade da cóclea. Ela é fechada pela membrana timpânica secundária. A cóclea se localiza em uma proeminência óssea, o **promontório** (promontorium), que se projeta da parede medial da cavidade timpânica (Fig. 17-19).

A cavidade timpânica é revestida por um epitélio de camada simples, o qual prossegue até os ossículos auriculares e a membrana timpânica. O tecido mole subjacente é intensamente vascularizado e innervado.

Ossículos da audição (ossicula auditus)

A transmissão de vibrações da membrana timpânica pela cavidade timpânica para a orelha interna é mediada por três ossículos da audição (Figs. 17-1, 17-4, 17-5 e 17-10 e seguintes):

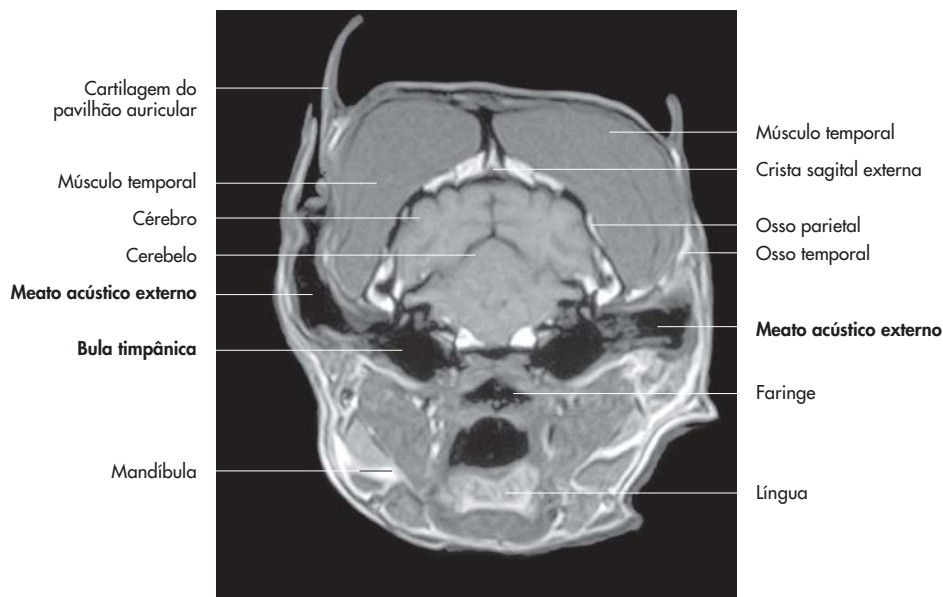


Figura 17-7 Tomografia de ressonância magnética do órgão vestibulococlear de um gato; cortesia da Prof^a. Dr^a. Ulrike Matis, Munique.

- Martelo (malleus);
- Bigorna (incus);
- Estribo (stapes).

Tratam-se de pequenos ossos lamelares que se unem um ao outro por meio de **sindesmose**s para formar uma corrente que se prolonga da membrana timpânica até a janela do vestíbulo.

Em animais jovens, pode haver um pequeno osso separado, o **osso lenticular** (os lenticulare), interposto entre a bigorna e o estribo, que mais tarde se funde à bigorna. O ossículo mais lateral é o **martelo**, que se compõe de **cabeça, colo e cabo do martelo (manúbrio)**. O cabo do martelo está inserido na membrana timpânica (Figs. 17-1, 17-4, 17-5 e 17-10 e seguintes). Ele se une à cabeça pelo colo, o qual se projeta sobre a membrana timpânica em alguns milímetros. A superfície em forma de sela da cabeça do martelo se articula com o corpo do estribo.

A **bigorna** se divide em um corpo e dois ramos, um curto e outro longo (Figs. 17-1, 17-10, 17-13 e 17-19). O ramo longo se une ao osso lenticular, o qual se articula com a cabeça do estribo (caput stapedis).

O **estribo** compõe-se de uma cabeça, um colo, dois ramos, uma base e um processo muscular (Figs. 17-1, 17-10, 17-12 e 17-19). A base se articula com o anel fibrocartilaginoso que circunda a janela do vestíbulo.

Vários **ligamentos e pregas mucosas** fixam os ossículos da audição à parede da cavidade timpânica. O manúbrio do martelo se fixa ao anel timpânico pelo **ligamento lateral** do martelo e à parede do epitímpano pelo **ligamento rostral** do martelo. A cabeça do martelo se fixa à parede dorsal do epitímpano por meio do **ligamento superficial** do martelo e é estabilizada por duas pregas mucosas, por onde atravessam as cordas do tímpano.

O **nervo facial** segue a parede do epitímpano e é separado da parede em segmentos pela mucosa. O ramo curto da bigorna se fixa ao epitímpano pelo ligamento caudal da bigorna. Um **ligamento anular** (ligamentum anulare stapedis) fixa a base do estribo à janela do vestíbulo.

Os **ossículos da audição** não apenas transmitem as vibrações da membrana timpânica, mas também as ampliam em pelo menos 20 vezes, o que é fundamental para iniciar ondas na endolinfa da orelha interna. Uma função importante no mecanismo de intensificação é desempenhada por **dois músculos antagônicos** associados aos ossículos: o tensor do tímpano e o músculo estapédio.

O **músculo tensor do tímpano** (m. tensor tympani) se origina na parte rostromedial da cavidade timpânica e se insere no manúbrio do martelo. A contração desse músculo tensiona a cadeia de ossículos da audição e a membrana timpânica e, desse modo, resulta em maior sensibilidade do sistema de transmissão.

O **músculo estapédio** (m. stapedius) se origina de uma pequena fossa entre o canal facial e a parede da cavidade timpânica e se insere na cabeça do estribo. A contração do músculo estapédio afasta a base do estribo da janela do vestíbulo e, desse modo, possui um efeito atenuante sobre a transmissão. O músculo tensor do tímpano é inervado pelo nervo pterigóideo, um ramo do nervo mandibular; o músculo estapédio é inervado pelo nervo facial (Fig. 17-19).

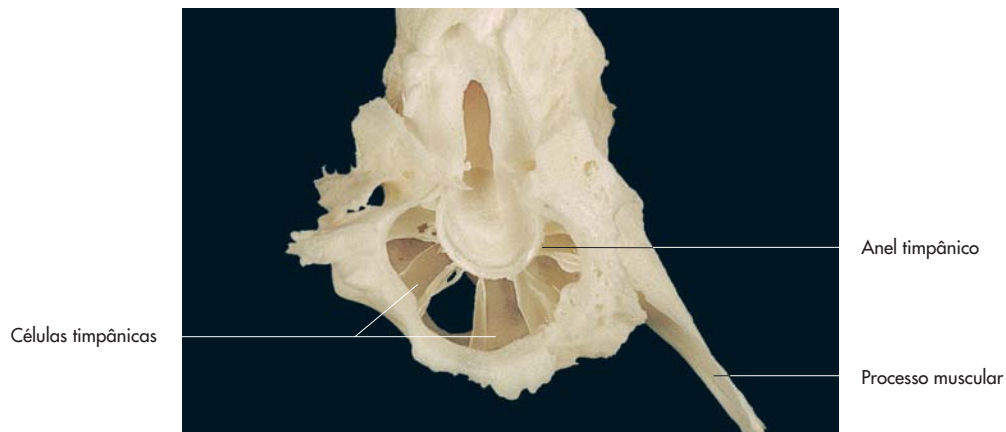


Figura 17-8 Secção transversal da parte timpânica do osso petroso de um equino.



Figura 17-9 Secção transversal da parte timpânica do osso petroso de um bovino.

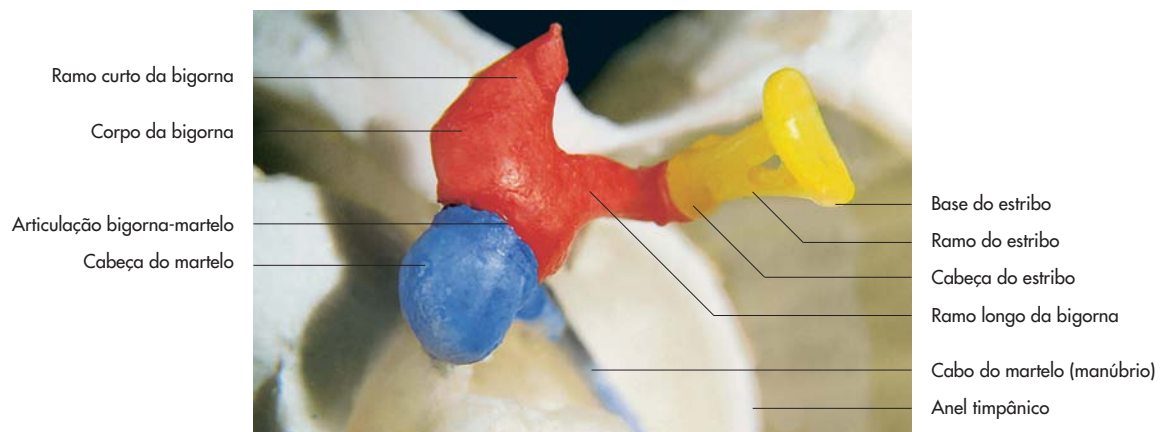


Figura 17-10 Ossículos da audição de um equino (colorizados).

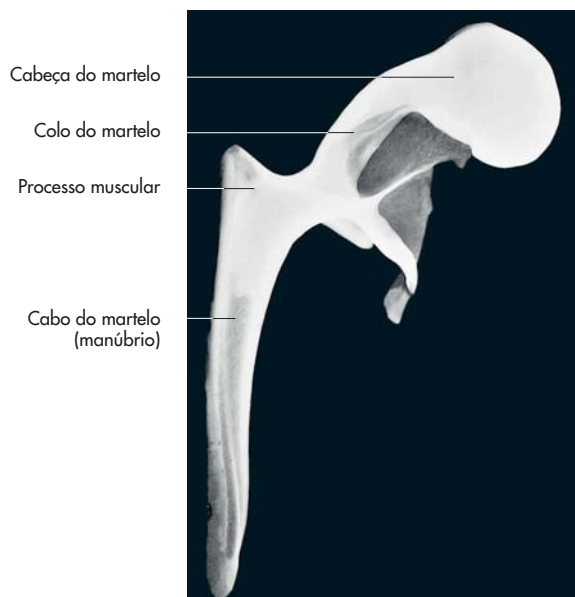


Figura 17-11 Radiografia do martelo; cortesia da Prof^a. Dr^a. Cordula Poulsen Nautrup, Munique.

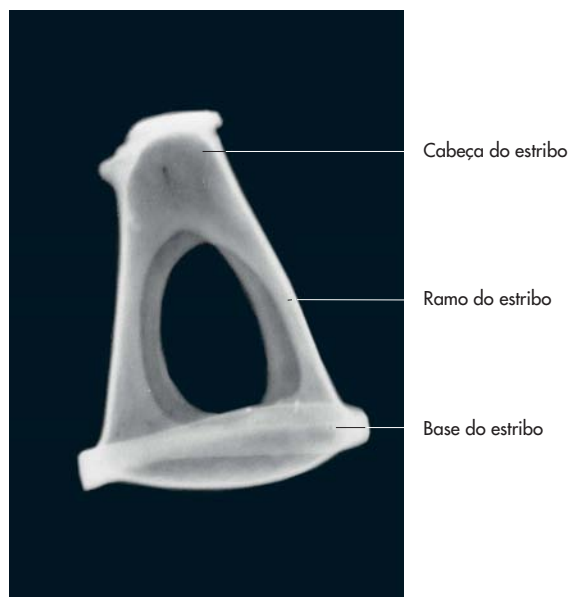


Figura 17-12 Radiografia do estribo; cortesia da Prof^a. Dr^a. Cordula Poulsen Nautrup, Munique.

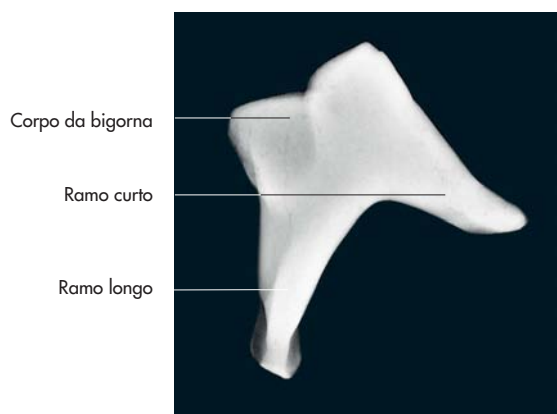


Figura 17-13 Radiografia da bigorna; cortesia da Prof^a. Dr^a. Cordula Poulsen Nautrup, Munique.

Tuba auditiva (tubae auditivae, trompa de Eustáquio)

A tuba auditiva (Fig. 17-14) é um tubo em forma de fenda que conecta a cavidade timpânica à parte nasal da faringe. A tuba é delimitada por um canal aberto ventralmente, com um segmento ósseo próximo à **cavidade timpânica** (pars ossea) que se torna cartilaginosa em direção à **faringe** (pars cartilaginea tubae auditivae). Os dois segmentos são revestidos por epitélio ciliado, que contém células caliciformes com tecido mole colágeno-elástico subjacente rico em células linforreticulares. A cavidade timpânica marca a abertura para a **tuba auditiva** e termina na parte nasal da faringe com a **abertura faríngea em forma de fenda**. As aberturas faríngeas são marcadas por tonsilas tubais em ruminantes.

As **tubas auditivas** servem para equalizar a pressão atmosférica nos dois lados das membranas timpânicas, abrindo-se temporariamente durante o bocejo ou deglutição. Às vezes, a pressão se desequilibra (p. ex., durante mudança brusca de altitude) e a restauração repentina faz com que haja uma pequena sensação de estouro na orelha. Elas também permitem que a leve secreção das glândulas no revestimento da cavidade auditiva escoe para a faringe.

Os divertículos das tubas auditivas (bolsas guturais) pares são uma característica anatômica dos equídeos e são formados pela projeção do revestimento mucoso da tuba auditiva através da fenda ventral da cartilagem de sustentação (Figs. 17-14 e seguintes). Eles possuem uma capacidade de cerca de 500 mL e ocupam o espaço entre a base do crânio e o atlas dorsalmente e entre a faringe e o início do esôfago ventralmente.

Medialmente, as **partes dorsais** dos dois sacos são separadas pelos músculos retos ventrais da cabeça, mas abaixo deles elas se encontram separadas por um fino **septo mediano**. O osso estilo-hioide divide de forma incompleta a bolsa em compartimentos medial e lateral. Várias estruturas importantes têm uma íntima relação anatômica com a bolsa. Entre elas está a **artéria carótida externa**, a qual corre em uma prega da parede lateral do compartimento lateral. A **artéria carótida interna** passa através do compartimento medial maior em uma prega comum com os **nervos vago e glossofaríngeo** e o **gânglio cervical cranial**. Os nervos glossofaríngeo e hipoglosso passam ao longo de uma prega situada mais ventralmente na parede do compartimento medial. Os divertículos das tubas auditivas estão em contato com os **linfonodos retrofaríngeos** medial e lateral e são revestidos por mucosa respiratória com epitélio ciliado, células caliciformes e tecido linfoide.

Distúrbios deste divertículo da tuba auditiva são relativamente comuns no equino e incluem timpanite da bolsa gutural em potros, empiema da bolsa gutural e micose da bolsa gutural. Infecções podem se espalhar para estruturas relacionadas e levar a complicações maiores.

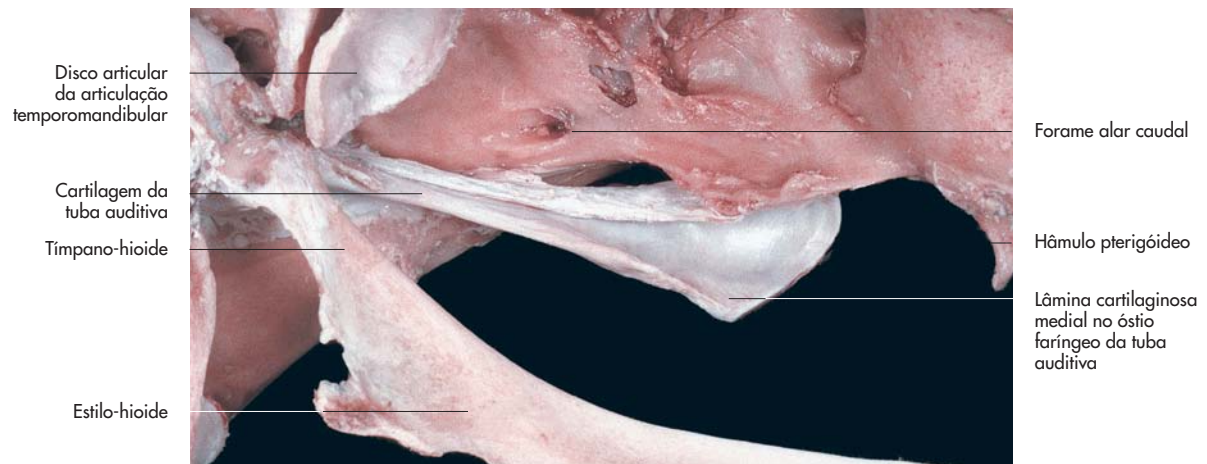


Figura 17-14 Tuba auditiva do equino; cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

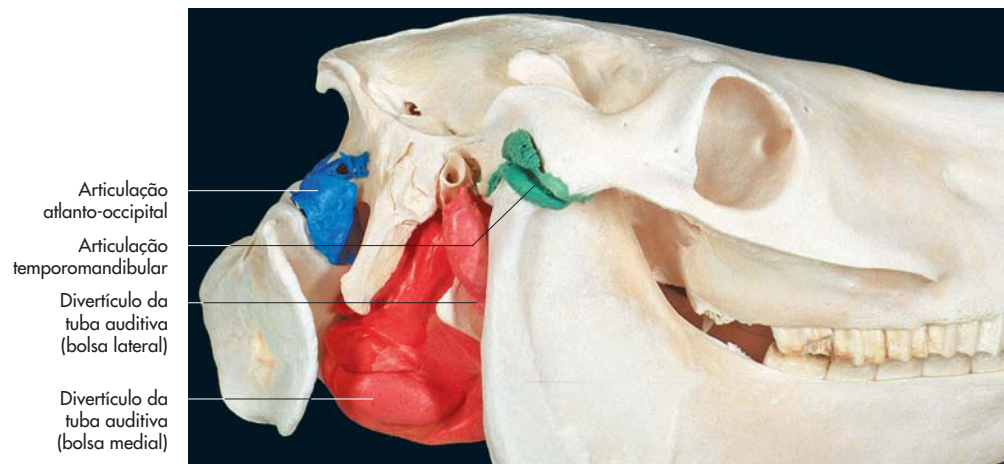


Figura 17-15 Divertículo da tuba auditiva com articulações atlanto-occipital e temporomandibular (molde em acrílico, vista lateral); Wolf, 1999.



Figura 17-16 Divertículo da tuba auditiva (molde em acrílico, vista lateral).

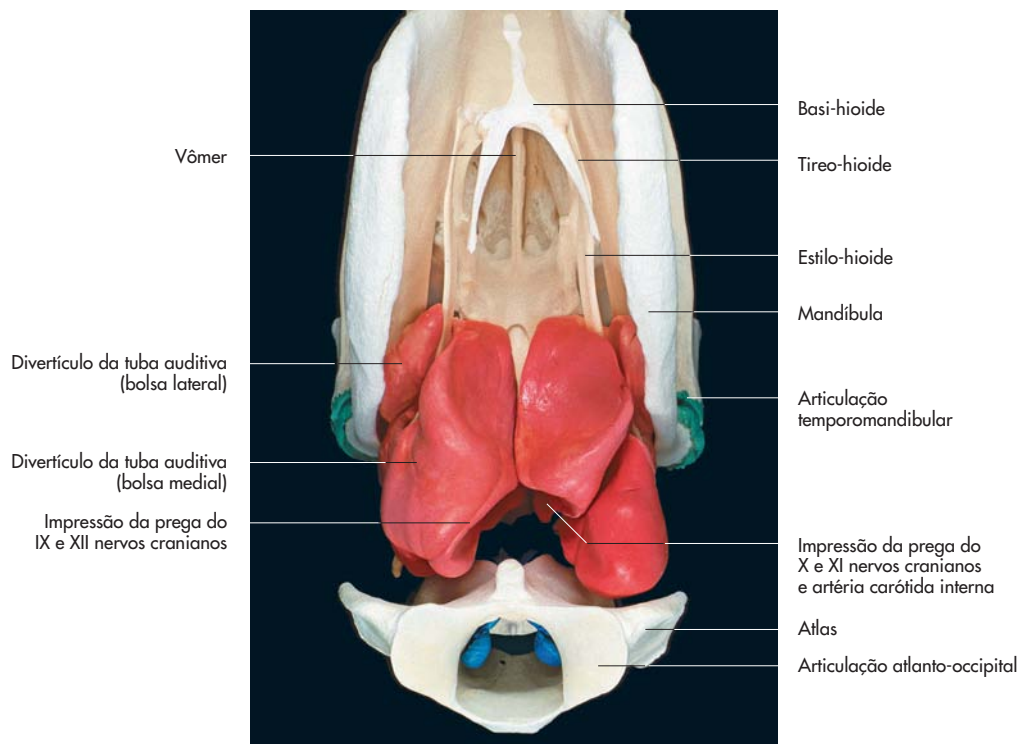


Figura 17-17 Divertículos das tubas auditivas (molde em acrílico, vista ventral).

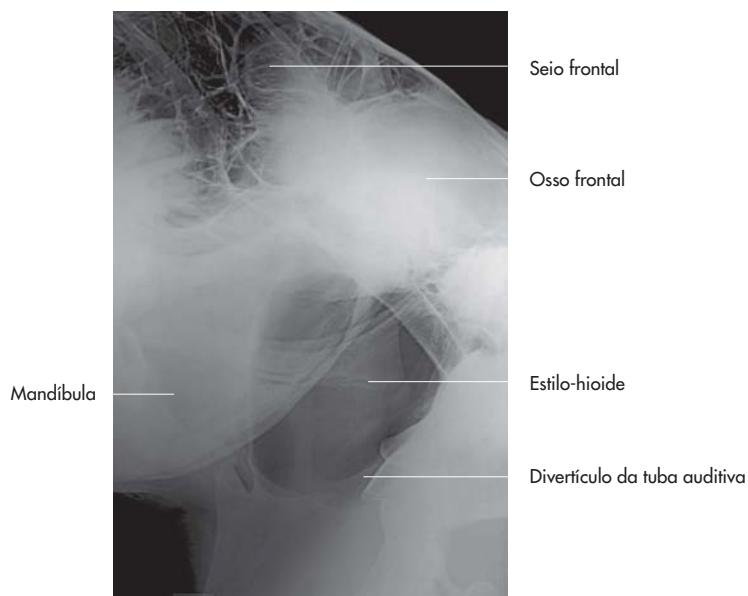


Figura 17-18 Radiografia dos divertículos da tubas auditivas; cortesia do Prof. Dr. Chr. Stanek, Viena.

A **função** mais provável do divertículo da tuba auditiva é a redução do peso específico da cabeça. Investigações experimentais recentes identificam esse divertículo como um mecanismo para o resfriamento do fluxo de sangue para o encéfalo. Esses

estudos destacam a importância do contato intensivo entre a parte extracraniana da artéria carótida interna e a parede extremamente fina da bolsa.

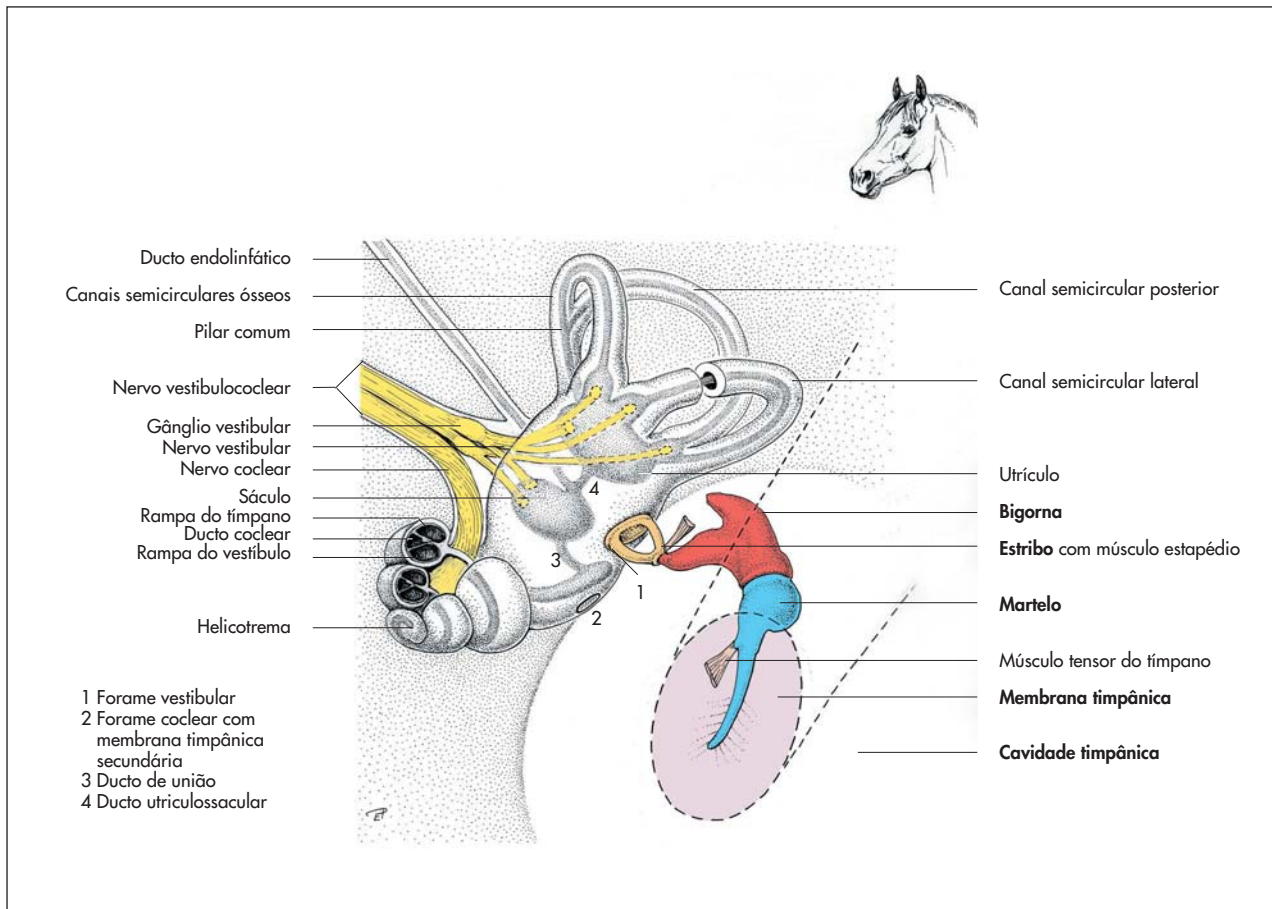


Figura 17-19 Orelhas média e interna do equino (representação esquemática, vista conforme indicada pela inserção).

Orelha interna (auris interna)

A orelha interna é um órgão combinado que consiste em uma série de câmaras e ductos membranosos preenchidos com líquido, o **labirinto membranáceo** (labyrinthus membranaceus) (Fig. 17-19). O líquido desse labirinto se chama **endolinfa**, e seu movimento estimula as células sensoriais no interior da parede membranosa.

O labirinto membranáceo compreende:

- Labirinto vestibular (labyrinthus vestibularis) que contém o órgão receptor do equilíbrio;
- Labirinto coclear (labyrinthus cochlearis) com o órgão da audição;
- Ducto de união, por meio do qual os dois sistemas se comunicam (Fig. 17-19).

O **labirinto membranáceo** é cercado pelo **labirinto ósseo** (labyrinthus osseus), uma estrutura complexa na parte petrosa do osso temporal. Sua forma e divisões são semelhantes às do labirinto membranáceo, mas ligeiramente maiores (uma descrição mais detalhada pode ser obtida em obras sobre histologia). O labirinto ósseo consiste em:

- Vestíbulo (vestibulum);
- Canais semicirculares (canales semicirculares ossei);
- Cóclea (cochlea).

O **vestíbulo** é a câmara central do labirinto ósseo. Ele se comunica com a cóclea rostralmente e com os **canais semicirculares** caudalmente. A parede lateral do vestíbulo possui duas janelas: a **janela do vestíbulo**, obstruída pelo estribo e, ventral a ela, a **janela da cóclea**, a qual é coberta pela membrana timpânica secundária. Os canais semicirculares acomodam o canal semicircular do labirinto vestibular.

A forma da **cóclea** se assemelha à concha de um caramujo. Ela forma uma espiral ao redor de um centro oco de osso, o **modíolo**, que contém o **nervo coclear** (Fig. 17-19).

A espiral possui 3 giros em carnívoros, 2,5 giros no equino, 4 no suíno e 3,5 em ruminantes. Uma bancada óssea, a **lâmina espiral**, se projeta no canal espiral desde o modíolo, separando o lúmen incompletamente em duas partes, denominadas **rampa do tímpano** e **rampa do vestibulo** (Figs. 17-23 e seguintes).

O **gânglio espiral do nervo coclear** se situa no interior da lâmina espiral. A cóclea acomoda três ductos membranosos, os quais giram ao redor do modíolo.

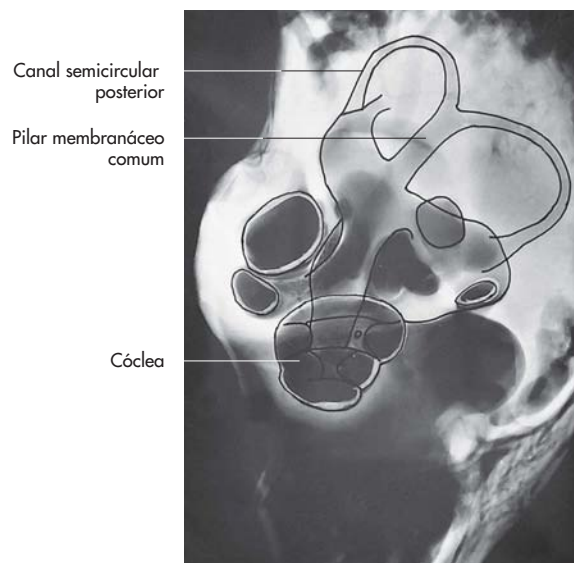


Figura 17-20 Radiografia da cavidade timpânica e do labirinto ósseo (em destaque); cortesia da Prof^a. Dr^a. Cordula Poulsen Nautrup, Munique.

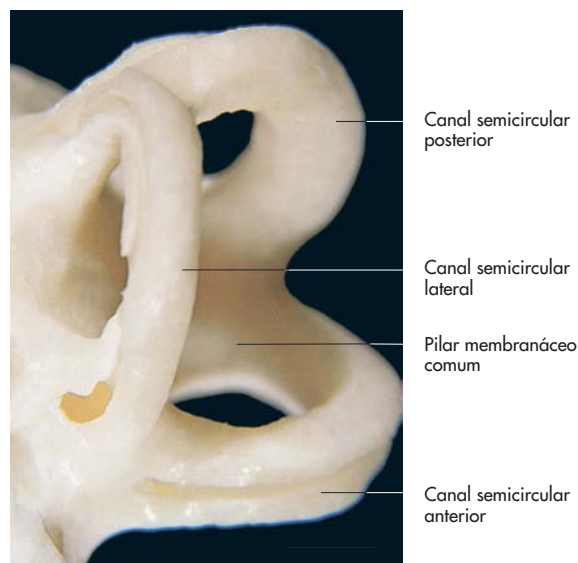


Figura 17-21 Canais semicirculares.

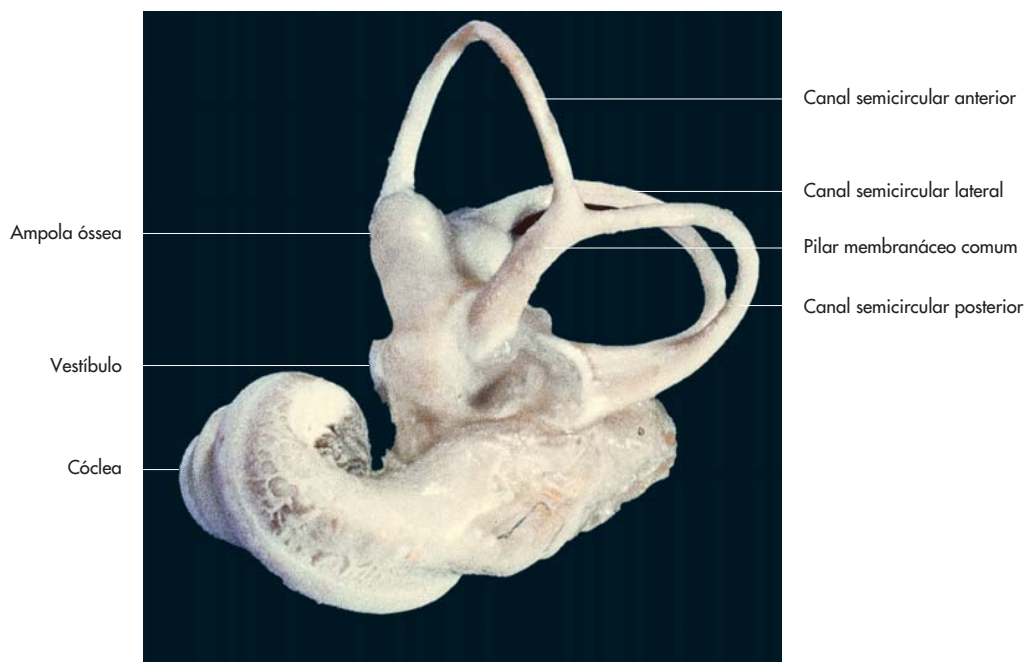


Figura 17-22 Labirinto ósseo de um cão (molde em acrílico); cortesia do Prof. Dr. M. Navarro e da Prof^a. Dr^a. Ana Carretero, Barcelona.

Entre os labirintos ósseo e membranoso estão os **espaços perilinfáticos** (spatia perilymphatica), que se conectam ao **espaço subaracnóideo** das meninges por meio dos aquedutos vestibular e coclear. Esses espaços são revestidos com um epitélio escamoso e contêm perilinfa, cuja composição é semelhante à do líquido cerebrospinal.

Labirinto vestibular (pars statica labyrinthi)

O labirinto vestibular compreende o **sáculo** (sacculus), o **utrículo** (utricle) e os **canais semicirculares** (ductus semicirculares). Há máculas sensoriais na parede do sáculo e do utrículo e uma crista sensorial em cada ampola dos canais semicirculares (Figs. 17-19 e seguintes). Elas sentem e conduzem impulsos de equilíbrio através do **nervo vestibular**.



Figura 17-23 Cóclea seccionada de um gato em decúbito dorsal; Hartmann, 1992.

Sáculo (sacculus) e utrículo (utrículus)

O sáculo e o utrículo são duas expansões no interior do vestibulo ósseo. Do utrículo emergem os **três canais semicirculares** referentes ao equilíbrio, e do sáculo emerge o **ducto coclear espiral**, o qual se refere à audição.

A **parede do sáculo e do utrículo** é coberta por um epitélio escamoso de camada simples com tecido conectivo frouxo subjacente. A parede medial é espessada para formar as **máculas** elevadas e ovais do **sáculo** e do **utrículo** (macula sacculi, macula utriculi) (Fig. 17-19). A mácula sensorial compõe-se de células epiteliais modificadas que atuam como receptores e são inervadas por fibras nervosas vestibulares. A parte basal das células epiteliais é envolvida por uma fina rede de fibras nervosas não mielinizadas que convergem para finalmente formar o nervo vestibular. A parte luminal dessas células receptoras possui uma camada gelatinosa, cercada por pelos sensoriais. Pequenas cristais de carbonato de cálcio, denominados otólitos, aderem a essa camada gelatinosa. Uma alteração no sentido da membrana exerce pressão e estimula as células receptoras. O impulso iniciado é então transmitido para o encéfalo por fibras eferentes do nervo vestibular. As máculas, portanto, registram alterações no plano vertical ou horizontal (aceleração linear).

Canais semicirculares (ductus semicirculares)

Os **três canais semicirculares** ocupam os canais semicirculares do **labirinto ósseo**. Cada ducto emerge do utrículo e é semicircular, formando dois terços de um círculo em um plano simples antes de retornar para o sáculo. Desse modo, cada ducto possui **dois pedúnculos**, mas os ductos anterior e posterior se unem para formar um pilar membranoso comum.

Um **pilar de cada ducto** apresenta uma dilatação, a **ampola**, próxima à junção com o utrículo.

Os canais semicirculares posicionam-se quase em ângulos retos uns com os outros. O ducto anterior se orienta em um plano transversal, enquanto o ducto posterior se orienta em um plano sagital e o ducto lateral, em um plano horizontal.

A **estrutura da parede** dos ductos é semelhante à do sáculo e do utrículo (Figs. 17-19 e seguintes). De cada ampola se projeta um espessamento ondulado que marca a **crista ampular** (crista ampullaris) sensorial. Pelos sensoriais se projetam das células receptoras, as quais são estimuladas pelo movimento da camada de glicoproteína (**cúpula**) em seu redor. A rotação induz ao movimento da endolinfa, deformando a cúpula e estimulando as células receptoras (uma descrição mais detalhada pode ser obtida em obras sobre histologia e fisiologia).

As **células receptoras do labirinto vestibular** são inervadas pela parte vestibular do **nervo vestibulococlear**. O gânglio vestibular relacionado se situa no meato acústico interno e projeta ramos diretamente para as células receptoras vestibulares.

Labirinto coclear (pars auditiva labyrinthi)

O órgão da audição se situa na parede do labirinto coclear membranoso e compõe-se do **órgão espiral (de Corti)** (organum spirale) no interior do **ducto coclear** (ductus cochlearis) (Figs. 17-19 e seguintes).

O canal espiral da cóclea se divide em **três ductos membranosos**, os quais formam uma espiral ao redor do modíolo até o ápice da cóclea (Figs. 17-23 e seguintes):

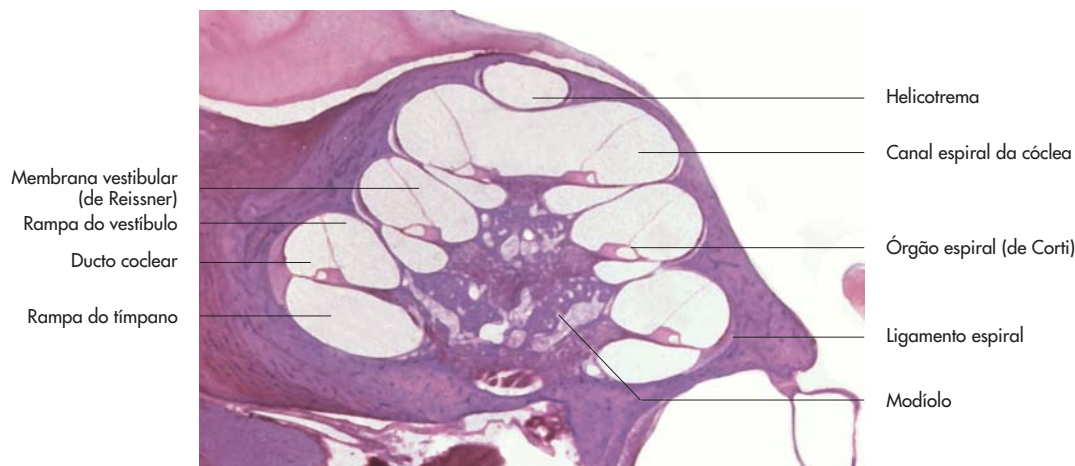


Figura 17-24 Corte histológico da cóclea de um suíno em decúbito dorsal.

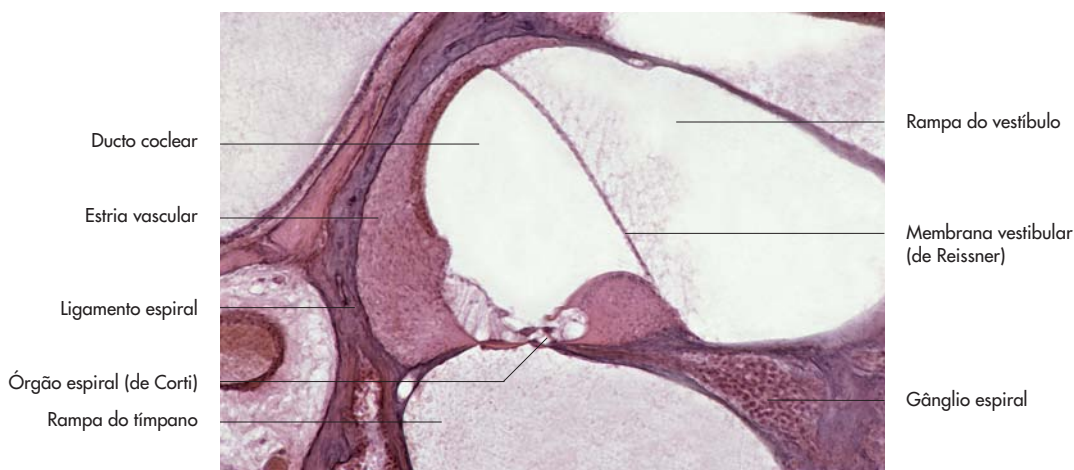


Figura 17-25 Corte histológico da rampa do tímpano, da rampa do vestíbulo e do ducto coclear de um suíno em decúbito dorsal.

- Rampa do vestíbulo (scala vestibuli);
- Ducto coclear (ductus cochlearis), também denominado rampa média;
- Rampa do tímpano (scala tympani).

O canal superior é a **rampa do vestíbulo**, o médio é o **ducto coclear** e o inferior é a **rampa do tímpano**. As duas rampas se comunicam no ápice da cóclea (**helicotrema**) ao redor da extremidade cega do ducto coclear. Na base da cóclea, a rampa do vestíbulo tem início na **janela do vestíbulo**, e a rampa do tímpano, na membrana timpânica secundária, a qual cobre a **janela da cóclea**. As duas rampas são revestidas por epitélio de camada simples e preenchidas com perilinfa.

O início do ducto coclear é cego e sobe dentro do canal espiral da cóclea óssea até sua terminação cega no ápice do modiolo. Ele é preenchido com endolinfa e se comunica com o labirinto vestibular pelo ducto de união.

Ducto coclear (ductus cochlearis)

O ducto coclear circunda o modiolo entre as duas rampas. Uma seção transversal revela sua aparência de cunha, sendo que o ápice se volta em direção ao modiolo. Em seu interior, encontra-se o **órgão espiral** imerso em líquido endolinfático (Figs. 17-24 e seguintes). As paredes do ducto coclear possuem **três segmentos distintos: membrana timpânica, membrana vestibular e membrana lateral**. A membrana vestibular é bastante delgada e forma o teto do ducto coclear, separando-o da rampa do vestíbulo da cóclea. A **parede lateral do ducto coclear** é formada pelo **ligamento espiral** (ligamentum spirale), o qual adere firmemente ao periosteio subjacente da lâmina espiral. Ele é intensamente vascularizado e responde pela produção e **secreção de endolinfa**.

A **membrana timpânica** forma o assoalho do ducto coclear e o separa da rampa do tímpano. O **órgão espiral** integra a membrana timpânica. Seu componente de tecido conectivo é

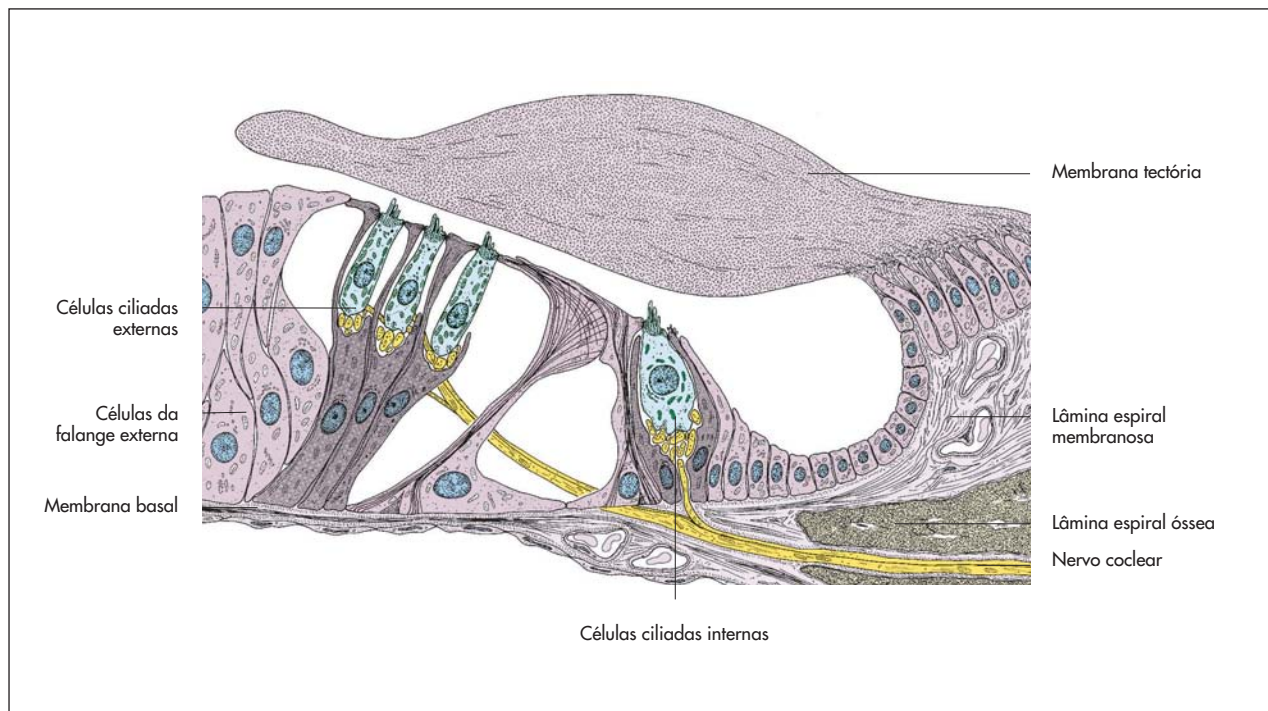


Figura 17-26 Órgão espiral (de Corti) em um animal em decúbito dorsal (representação esquemática).

a **lâmina basal**, que se deriva do periósteo da lâmina espiral e é contínua com o ligamento espiral da parede lateral do ducto coclear.

Órgão espiral (*organum spirale*)

O órgão espiral (órgão de Corti, órgão de transdução sonora) inclui as **células receptoras da audição**. Ele se situa na membrana timpânica do ducto coclear e segue as espirais na extensão da cóclea (Figs. 17-24 e seguintes). Em direção ao interior do ducto, ele é recoberto por uma membrana semelhante a gel (**membrana tectória**).

O órgão espiral inclui dois tipos diferentes de células:

- Células sensoriais;
- Células de sustentação: células pilares e células falângicas.

As **células pilares** entram em contato com a membrana basal com uma extremidade, enquanto a outra se projeta para formar lâminas que proporcionam estabilidade para as células receptoras do órgão espiral. As células pilares recebem auxílio das **células falângicas**, as quais também oferecem sustentação para as células receptoras. As células receptoras se dispõem em filei-

ras entre as células falângicas. Elas são células cilíndricas, cujas bases formam sinapses com um ou mais neurônios aferentes e eferentes. Cílios sensoriais se projetam da extremidade livre das células receptoras (Fig. 17-26).

Os sons são recebidos pela orelha externa e provocam vibrações mecânicas da membrana timpânica, as quais são transmitidas para a orelha interna pela cadeia dos ossículos da audição.

Como o estribo se encontra em contato direto com a janela do vestíbulo, a perilinfa da orelha interna é colocada em movimento. Como a perilinfa não pode ser comprimida, seu movimento é transmitido por meio da rampa do vestíbulo, do helicotrema e da rampa do tímpano até a janela da cóclea, onde induz a vibração da membrana timpânica secundária. Frequências diferentes são transmitidas para a endolinfa no ducto coclear pela membrana vestibular. O movimento da endolinfa resulta em pressão da membrana tectória, que, por sua vez, induz pressão sobre os cílios sensoriais, os quais estimulam as células receptoras a enviar impulsos para o gânglio espiral. Os axônios do gânglio espiral se unem para formar a parte coclear do nervo vestibulococlear, o qual passa para os núcleos correspondentes da medula oblonga.

Expressões clínicas relacionadas à orelha: otite, otoscopia, síndrome auriculotemporal, timpanometria, timpanoscopia.

Tegumento Comum (Integumentum Commune)

S. Reese, K.-D. Budras, Chr. Mülling, H. Bragulla e H. E. König

18

O tegumento comum, muitas vezes erroneamente referido como “pele”, constitui a barreira externa do organismo e a forma de contato com o meio ambiente. Trata-se do maior órgão de todos os mamíferos e desempenha várias funções:

- Proteção do corpo contra fatores mecânicos, químicos, físicos e biológicos presentes no ambiente;
- Receptores para a percepção de pressão, dor, calor e frio;
- Armazenamento e excreção de água, eletrólitos, vitaminas e gordura;
- Termorregulação;
- Defesa imunológica;
- Comunicação.

Uma perda de 25% do tegumento resulta em complicações fatais, o que indica sua função vital para o organismo. Além disso,

o tegumento comum pode refletir o estado de saúde do animal ou indicar uma doença interna, manifestando-se como icterícia, cianose ou edema. O tegumento comum também possui um valor econômico considerável no que se refere às indústrias de couro, pele e lã.

Durante o desenvolvimento evolucionário, o tegumento comum desenvolveu várias estruturas especializadas em adaptação à sua função complexa:

- Tela subcutânea (subcutis, tela subcutanea);
- Pele (cutis) com derme, epiderme e pelos;
- Modificações:
 - Glândulas da pele (glandulae cutis), incluindo as glândulas mamárias;
 - Coxins digitais (tori);
 - Revestimento da falange distal: unha, garra e casco;
 - Corno (cornu).



Figura 18-1 Touro de raça com prega cutânea mediana característica na extremidade caudal do pescoço (barbela).



Figura 18-2 Cabeça de um bode com modificações características de espécie do tegumento comum: apêndices cervicais, pelos longos de barba e cornos.

Tela subcutânea (subcutis, tela subcutanea)

A tela subcutânea é a camada de tecido conectivo frouxo entre a pele e a fáscia superficial. A **fáscia superficial** é vista como parte da fáscia externa do tronco, mas também constitui a **camada fibrosa** (stratum fibrosum) da tela subcutânea. A **tela subcutânea** compõe-se de tecido conectivo frouxo permeado por tecido adiposo branco. O tecido adiposo serve como proteção contra o frio, reservatório de energia e para amortecimento (p. ex., coxins digitais).

Acúmulos de tecido adiposo (panniculus adiposus) mais substanciais são encontrados na tela subcutânea do suíno e na região nugal do equino. A composição da gordura subcutânea é típica para cada espécie: amarelada e oleosa no equino, esbranquiçada e seca no bovino, e branco-acinzentada e firme no suíno. A gordura marrom está presente apenas temporariamente nos mamíferos domésticos durante a fase perinatal. Ela é encontrada na região nugal e do ombro e faz com que a termogênese seja possível no recém-nascido, evitando tremores.

Fascículos de tecido frouxo distintos passam através da tela subcutânea, fixando-a ao tecido subjacente. Os **músculos cutâneos** entre as duas camadas da fáscia superficial projetam tendões minúsculos na tela subcutânea e proporcionam o meio para movimento ativo da pele. A **tela subcutânea** do ovino, do cão e do gato inclui grandes quantidades de tecido conectivo frouxo, ao passo que no equino, no bovino e no caprino ela adere mais ao tronco. O espessamento local da tela subcutânea permite que a pele forme **pregas** (plicae cutis) (Fig. 18-1). Excesso de tela subcutânea ocorre, por exemplo, no peito do bovino, no

pescoço do ovino, na região poplíteia e na região intermandibular entre os apêndices cervicais. Várias raças de caprinos e algumas de suínos e de ovinos apresentam apêndices cilíndricos pares suspensos desde a face ventral do pescoço que se compõem de tecido conectivo frouxo ao redor de um bastão central de cartilagem.

Em locais onde a movimentação da pele não é desejável, a tela subcutânea é bastante delgada ou mesmo inexistente como, por exemplo, sobre os lábios, as bochechas, a pálpebra, o pavilhão auricular ou ao redor do ânus. Uma bolsa sinovial pode estar presente contra protuberâncias ósseas para impedir danos a tecidos moles ou à pele (bursa synoviales subcutanea).

Pele (cutis)

A pele envolve o corpo e se fundona a membranas mucosas em diversas aberturas dos sistemas digestório, respiratório, urinário e genital.

A **superfície da pele** é marcada por uma rede de **sulcos** (sulci cutis) finos e **cristas** (cristae cutis). Esses contornos são mais distintos em áreas onde não há pelos, como o nariz ou o focinho (Fig. 18-3). Tais contornos são permanentes e distintos individualmente, além de fornecerem um meio de identificação amplamente usado com humanos (impressões digitais), porém de uso menos comum em cães e no gado (impressão nasal). Além disso, pequenas protuberâncias arredondadas são encontradas em todas as espécies e servem como receptores táteis.

Seios cutâneos (sinus cutanei) especializados estão presentes no ovino, no gato e no cão, nos quais a secreção das glândulas da pele e células superficiais necrosadas se combinam para



Figura 18-3 Contorno da superfície do plano nasal de um cão.

formar uma mistura de odor forte, utilizado para demarcação de território. Nos ovinos, esses são os seios infraorbitais (sinus infra-orbitalis), o seio inguinal (sinus inguinalis) e os seios interdigitais (sinus interdigitalis), os quais estão presentes em todos os quatro membros. No cão e no gato, os seios paranaís liberam suas secreções durante a defecação ou voluntariamente pela contração do esfíncter externo do ânus. A pele pode ser subdividida em:

- Derme (dermis, corium), a camada profunda de tecido conectivo;
- Epiderme (epidermis), o epitélio superficial.

Derme (dermis, corium)

A derme representa a **estrutura de tecido conectivo** do tegumento e constitui a parte da pele da qual se obtém o couro após o processo de curtição, e é a parte do tegumento que mais contribui para sua espessura. A espessura da derme varia de acordo com a espécie e com a área do corpo. De modo geral, a derme mais espessa é encontrada no bovino e a mais delgada no ovino e no gato. A espessura da derme diminui desde a face dorsal para a face ventral no abdome, e da face proximal para o distal nos membros. A derme é mais desenvolvida no lado extensor das articulações que no lado flexor. Cachaços mais velhos possuem uma derme particularmente espessa e resistente na área do pescoço, do ombro e da lateral do tórax.

A derme é amplamente composta por **fascículos de fibras colágenas** dispostos paralelamente à superfície da pele. As fibras entrelaçadas formam uma rede densa que responde pelo aumento da força de tensão do tegumento. **Fibras elásticas** que formam uma rede adicional deixam o tegumento maleável. Essas fibras se entrelaçam com o tecido mole dos corpos do pelo e proporcionam uma suspensão estável e elástica do folículo piloso inserido na epiderme.



Figura 18-4 Seio interdigital de um ovino (seção sagital).

A orientação das fibras colágenas e elásticas difere de acordo com a região do corpo, criando as chamadas **linhas de fenda**. Essas linhas de fenda podem ser demonstradas ao se criar uma incisão circular, a qual irá resultar em uma fenda na direção dessas fibras. O conhecimento da orientação geral dessas fibras é essencial para o cirurgião, de modo que ele possa realizar incisões paralelas e reduzir a tensão na incisão. Incisões e ferimentos perpendiculares às fibras resultam em feridas abertas largas.

A derme pode ser subdividida em:

- Camada reticular (stratum reticulare);
- Camada papilar (stratum papillare).

A **densa camada reticular** é rica em fibras e pobre em células, situando-se diretamente na tela subcutânea. A **camada papilar** sob a epiderme é rica em vasos sanguíneos e células. O contato entre a camada papilar e a epiderme aumenta com o desenvolvimento de cristas e papilas. Essas estruturas são tratadas de forma conjunta como o **corpo papilar**, o qual desempenha duas funções principais: aumentar a aderência mecânica entre a derme e a epiderme e intensificar a difusão de substâncias nutritivas da derme intensamente vascularizada para a epiderme pouco irrigada. O corpo papilar é consideravelmente desenvolvido em áreas sem pelos onde o tegumento se expõe a desgaste intenso (p. ex., lábios e coxins digitais). A ausência de maior demanda por substâncias nutritivas pela epiderme leva a uma crescente diferenciação do corpo papilar.

Epiderme (epidermis)

A epiderme é formada por um **epitélio escamoso estratificado e queratinizado** (Figs. 18-5 e seguintes e 18-8). Ela é contínua com as membranas mucosas nas junções mucocutâneas e pode ser diferenciada da mucosa pela presença de **pelos** e de **glândulas sebáceas** e **sudoríparas**. A espessura de epiderme varia con-

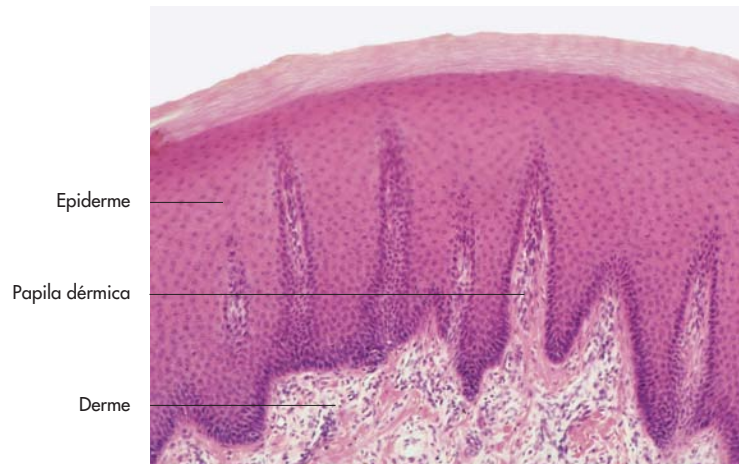


Figura 18-5 Corte histológico do coxim digital de um gato com corpo papilar distinto.

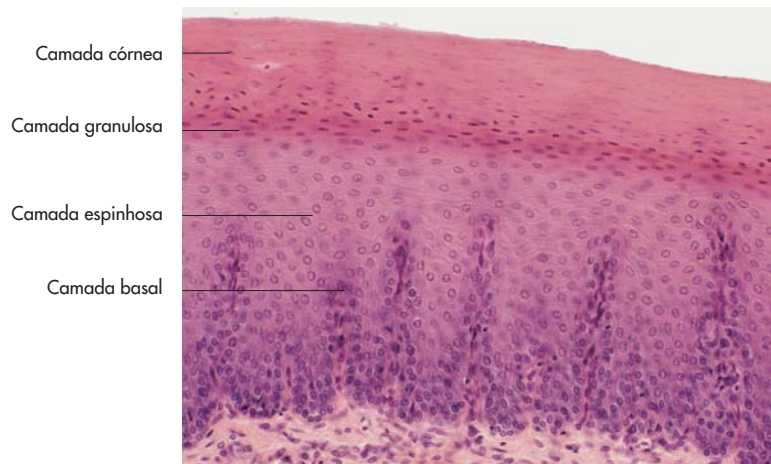


Figura 18-6 Corte histológico das camadas epidérmicas do lábio de um equino.

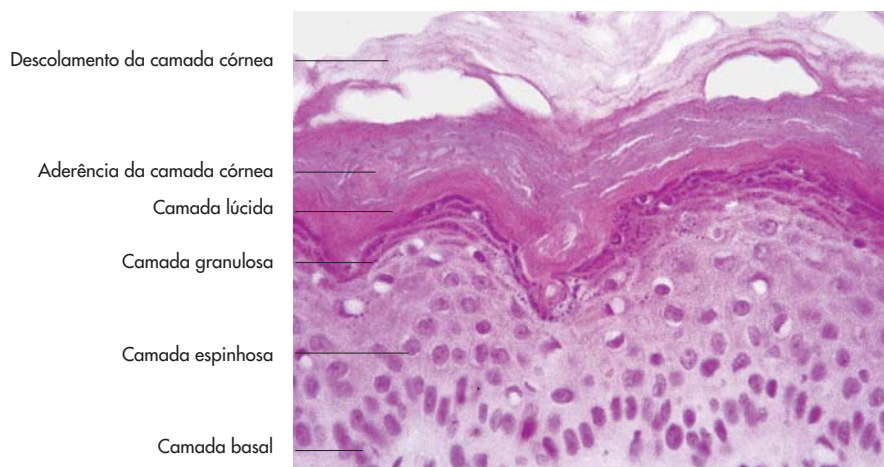


Figura 18-7 Corte histológico da camada epidérmica do coxim digital de um cão com uma camada granulosa distinta e camadas queratinizadas.

sideravelmente entre as regiões do corpo. Embora ela seja fina na pele com pelo (10-100 µm), chega a ser 10 a 20 vezes mais espessa na pele onde não há pelos (p. ex., plano nasal). A epiderme mais espessa encontra-se nos coxins digitais e no casco, onde a queratinização da epiderme resulta em **formação córnea**.

A epiderme pode ser dividida em cinco camadas:

- Camada basal (stratum basale);
- Camada espinhosa (stratum spinosum);
- Camada granulosa (stratum granulosum);
- Camada lúcida (stratum lucidum);
- Camada córnea (stratum corneum).

A camada mais superficial, a **camada córnea**, da qual descamam células continuamente, por vezes, recebe a denominação de **camada disjunta** (stratum disjunctum). A **camada lúcida** é, na realidade, um resíduo de células córneas jovens. Nos mamíferos domésticos, ela está presente na epiderme dos coxins digitais e no plano nasal do cão e do gato.

O componente principal (85%) da epiderme são os **queratinócitos**. A camada mais profunda é a camada basal, que repousa sobre uma membrana de base sob a qual se situa a derme. Nessa camada, os queratinócitos sofrem divisão celular mitótica, seguida por migração em direção à superfície. No caminho da camada basal para a superfície, os queratinócitos passam por uma série de processos de diferenciação (**queratinização e cornificação**), cujo produto final é a célula cornificada morta. Esse processo contínuo de proliferação, migração, queratinização, cornificação e descamação final das células é regulado por mecanismos de retroalimentação, sendo que uma descrição mais detalhada pode ser obtida em obras sobre histologia. Um distúrbio dos mecanismos reguladores, observado constantemente em doenças de pele, resulta com frequência em **hiperqueratose**.

Um ciclo completo desde a célula nova até sua descamação normalmente leva de 20 a 30 dias, dependendo da espécie. A qualidade da queratinização e da cornificação depende em grande parte da nutrição recebida pelas células. A superfície disponível para difusão entre a derme e a epiderme é maior nos lados das papilas (**peripapilar**) do que na extremidade pontiaguda (**suprapapilar**) ou entre as papilas (**interpapilar**).

Desse modo, o corno peripapilar é diferente dos cornos suprapapilar e interpapilar quanto à sua estrutura e possui propriedades mecânicas melhores. Em modificações da pele com um corpo papilar particularmente bem-desenvolvido, essa ocorrência pode levar à formação de tipos específicos de cornos, como os túbulos córneos no casco.

De modo geral, dois tipos diversos de cornificação podem ser identificados: a **cornificação macia** e a **cornificação dura**. A cornificação macia ocorre em associação à camada granulosa e é o processo típico para a pele. O tipo duro é uma modificação do processo de cornificação e é característico para a epiderme da falange distal, como o casco e a garra, onde não há camada granulosa.

Queratinócitos totalmente cornificados, as células córneas, são unidos por **material de cobertura da membrana (MCM)**; dessa forma, a estrutura do corno pode ser comparada a um muro de tijolos: as células são os tijolos, o MCM, a argamassa. O MCM inclui lipídeos, como a ceramida, que é responsável pelas propriedades semipermeáveis da camada córnea com relação à água e a moléculas hidrossolúveis, enquanto moléculas lipossolúveis conseguem penetrar a epiderme facilmente.

A característica de resistência à água da camada córnea é essencial para mamíferos terrestres e aves, e foi um pré-requisito para a saída dos animais do meio aquático para a vida terrestre.

Vários tipos de células são responsáveis pelos 15% restantes da epiderme. Embora estejam em menor quantidade, essas células têm um papel importante na grande variedade de funções do tegumento. Elas são:

- Melanócitos;
- Células de Langerhans;
- Células de Merkel.

Os **melanócitos** são responsáveis pela pigmentação da pele. Produzem grânulos amarelados ou pretos (melanossomos) que são assimilados por queratinócitos vizinhos. Esses melanossomos se agrupam ao redor dos núcleos dos queratinócitos e, desse modo, os protegem do efeito mutagênico da radiação UV. Os melanossomos são os responsáveis pela cor da pele e propiciam camuflagem e coloração de regiões específicas da pele que expressam sinais para outros animais.

As **células de Langerhans** integram o componente celular do sistema imune e pertencem ao sistema de fagocitose mononuclear (MPS). Desempenham uma função importante na defesa do corpo contra infecções virais, tumores cutâneos e alergias de contato.

As **células de Merkel** são particularmente numerosas ao redor das elevações táteis (toruli táctiles) e funcionam como receptores ao toque. São células epiteliais neuroendócrinas que reagem a estímulos mecânicos e conduzem as informações recebidas para as terminações nervosas livres no interior do epitélio.

Vascularização da pele

Os vasos sanguíneos da pele e da tela subcutânea emergem de uma **rede arterial (sub)facial**. Artérias arqueadas se prolongam na derme, onde formam uma rede cutânea (rete arteriosum dermidis) próxima à tela subcutânea. Uma segunda rede mais densa (rete arteriosum subpapillare) se situa entre a camada papilar e a camada reticular da derme e projeta alças capilares nas papilas (Fig. 18-9).

Alcança-se a **drenagem venosa** por meio de três plexos distintos, todos situados paralelamente à superfície (plexus venosus subpapillaris superficialis et profundus, plexus venosus dermidis profundus) (Fig. 18-8). Esses plexos são extensos e respondem pela capacidade da pele de armazenar sangue. O sangue pode contornar os leitos capilares da pele mediante mecanismos reguladores autônomos.

O **fluxo sanguíneo** para a pele é responsável pela perda de calor e, portanto, é um fator importante na termorregulação do corpo. As alterações na cor da pele causadas pelo fluxo sanguíneo até a pele fazem parte da interação social e do sistema de comunicação (p. ex., a ruborização em humanos ou alteração na cor da barbel e da crista nas aves domésticas).

A **drenagem linfática** se inicia na epiderme com minúsculos sinusoides (sinus lymphatici initiales), os quais drenam em capilares linfáticos modificados. Esses capilares linfáticos formam uma **rede capilar profunda** (rete lymphocapillare cutis profundum). Os vasos que emergem dessa rede desembocam em um **plexo linfático subcutâneo** (rete lymphocapillare subcu-

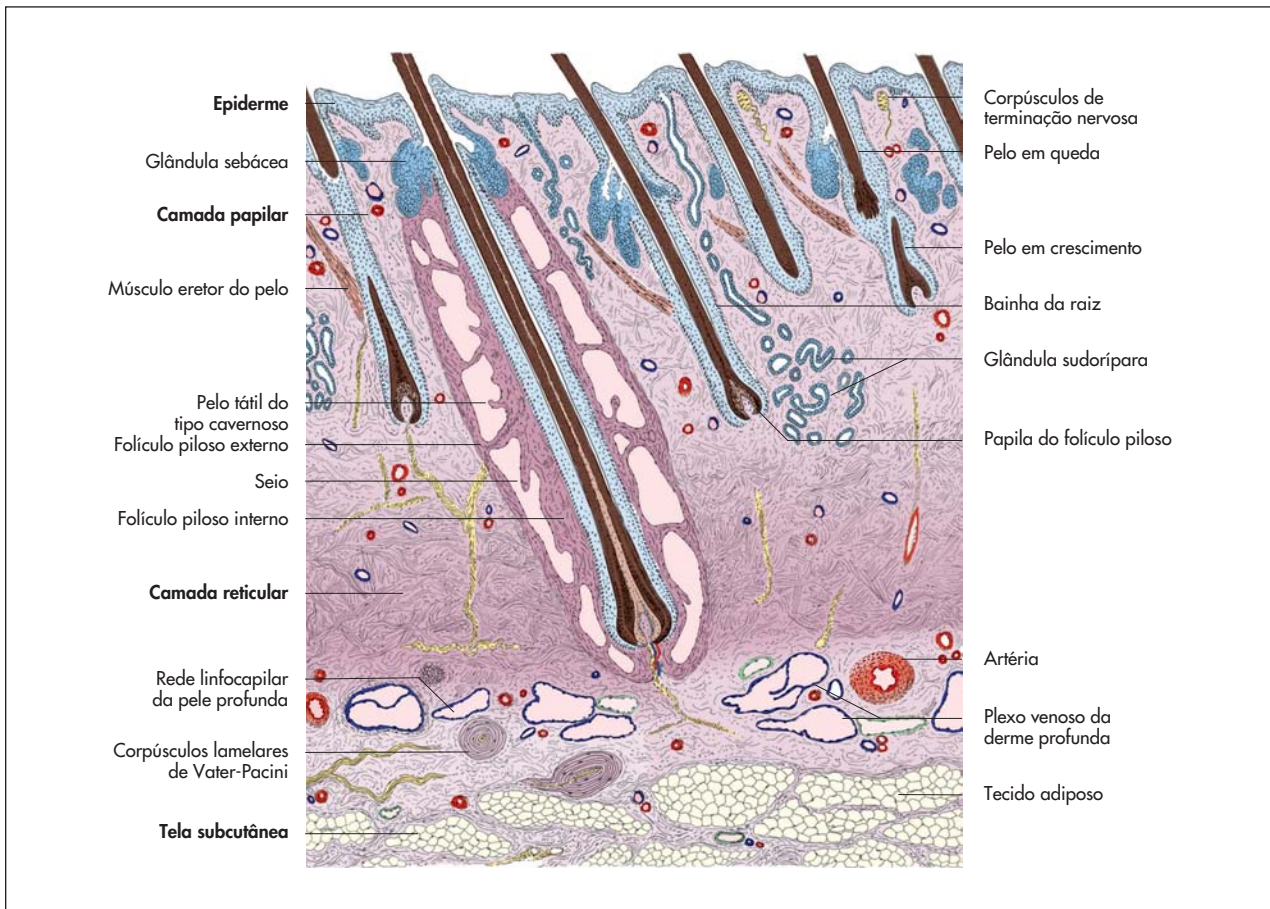


Figura 18-8 Pele com folículo piloso especial (representação esquemática).

taneum) (Fig. 18-8). A partir desse plexo, obtém-se drenagem por meio de linfonodos locais, cuja maioria se posiciona superficialmente e, portanto, são palpáveis na maioria dos casos (p. ex., linfonodo axilar, linfonodo inguinal superficial, linfonodo poplíteo).

Nervos e órgãos sensoriais da pele

A derme e a tela subcutânea contêm uma ampla **inervação autônoma e sensorial**. As fibras nervosas autônomas formam plexos perivasculars com a finalidade de proporcionar inervação simpática dos vasos sanguíneos, das glândulas da pele e da musculatura lisa da pele (mm. arrectores pilorum) (Fig. 18-18). Não há inervação parassimpática na pele.

As **fibras nervosas sensoriais** formam plexos na tela subcutânea e na derme (plexus nervorum subcutaneus, dermidis et subepidermidis). Eles terminam em extremidades livres ou em corpúsculos finais (Fig. 18-8). Uma parte das **terminações nervosas livres** se prolonga na epiderme após a perda de suas bainhas gliais. Com base em suas funções, podem-se identificar três diferentes tipos de terminações nervosas: o primeiro é sensível à pressão mecânica, o segundo é sensível à temperatura e o terceiro atua como receptor de dor.

Intermeados no tegumento encontram-se receptores de folículos pilosos, os quais são sensíveis à pressão e ao toque. Com

exceção das terminações nervosas livres, há células de Merkel inseridas na derme, corpúsculos de Meissner na camada papilar e corpúsculos de Vater-Pacini na tela subcutânea (Figs. 18-8 e 18-10).

As seguintes estruturas atuam como **termorreceptores**: bulbos finais de Krause na camada papilar, os quais reagem ao frio, e corpúsculos de Ruffini na camada reticular, os quais reagem ao calor (Fig. 18-8).

A dor é registrada por terminações nervosas livres enroladas sem bainhas gliais. Uma descrição mais detalhada pode ser obtida em obras sobre histologia.

Pequenos ramos nervosos costumam estar distribuídos em um padrão segmentar em todas as áreas do corpo. Na cabeça, eles se originam dos componentes cutâneos dos nervos cranianos. Na extensão do corpo, os nervos cutâneos são ramos dos nervos espinais.

Os diversos segmentos da medula espinal são responsáveis pela inervação de determinados órgãos internos e também da pele. A doença de um órgão em particular pode causar alterações na região correspondente da pele (**zona de head**). Esse fenômeno é descrito como um reflexo viscerocutâneo. Um exemplo clássico é a hipersensibilidade da região da cernelha em vacas que sofrem de reticulite traumática causada por um corpo estranho.

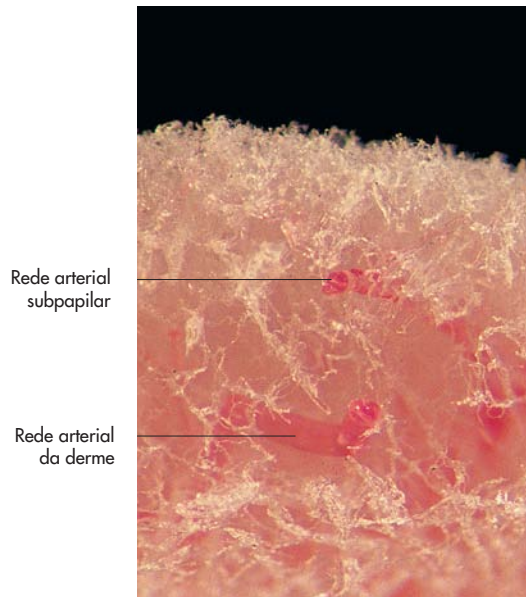


Figura 18-9 Vasos sanguíneos da derme (preparado de corrossão); cortesia do Dr. T. Koy, Munique.

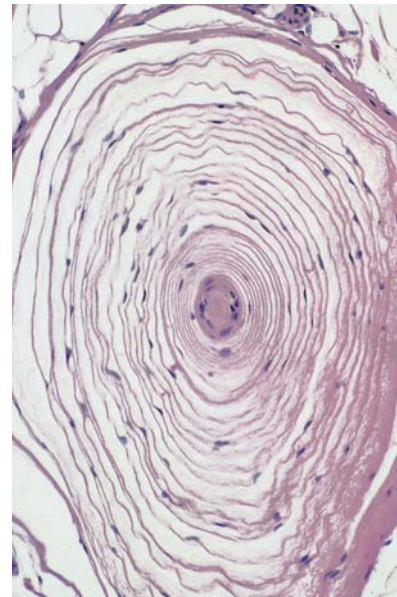


Figura 18-10 Corpúsculo de Vater-Pacini.

Pelos (pili)

Os pelos são uma característica específica da pele dos mamíferos. Na maioria das espécies, a pelagem se espalha por todo o corpo com exceção de algumas regiões, como o nariz, os coxins digitais, as papilas, as garras e os cascos. Mesmo em cães ditos “sem pelos” ainda há pelos, embora em tamanho e quantidade reduzidos.

Os pelos são essencialmente filamentos córneos finos, elásticos e longos formados pela epiderme (Figs. 18-14 e 18-15). Cada pelo compõe-se de uma **medula** ou **núcleo central** (medulla pili), um **córtex** (cortex pili) e uma **cutícula externa** (cuticula pili). Contudo, nem todos os tipos de pelos apresentam a mesma composição, como o pelo lanuginoso, por exemplo, no qual não há medula. Longitudinalmente, cada pelo pode ser dividido em:

- Talo, corpo (scapus pili), o qual se projeta sobre a superfície da pele;
- Raiz (radix pili), que assume um trajeto oblíquo para sustentar o pelo na derme, mas se desenvolve plenamente apenas durante o crescimento do pelo;
- Bulbo (bulbus pili), um aumento proximal da raiz no interior da epiderme que envolve a papila dérmica (papilla pili).

A raiz do pelo se insere no **folículo piloso** (folliculus pili) e é a unidade básica da produção de pelos. A parede folicular se divide em duas camadas, as bainhas de raiz **mesodérmica externa** (vagina dermalis radicularis) e **ectodérmica interna** (vagina epithelialis radicularis) (Fig. 18-15). Glândulas sebáceas e sudoríparas se abrem nos folículos pilosos (veja a seção sobre glândulas da pele).

O pelo pode se mover involuntariamente pelos **músculos lisos**, os **músculos eretores do pelo**. Um pequeno músculo ereto do pelo passando de uma fixação próxima à papila dérmica se une à extremidade proximal de cada folículo. A contração desses

músculos resulta na ereção do pelo de sua posição normalmente oblíqua. Ela melhora o isolamento térmico do corpo durante baixas temperaturas e confere ao animal uma aparência ameaçadora (aumentando a superfície corporal principalmente em carnívoros pelo eriçamento dos pelos dorsais do pescoço). Embora não tenha importância funcional nos humanos, esse processo é evidente na “pele arrepiada”.

A **cor do pelo** é determinada pelo tipo e pela quantidade de grânulos de melanina nos queratinócitos e pela quantidade de ar no interior da medula do pelo (uma descrição mais detalhada pode ser obtida em obras sobre histologia).

Tipos de pelos

Há uma grande variação entre as diversas espécies e raças quanto a comprimento, cor, diâmetro e contorno transversal. **Pelos de cobertura** (capilli) retos e bastante firmes formam o revestimento externo em todos os mamíferos domésticos, com exceção do ovino. A **lã** (pili lanei) fina e ondulada forma a pelagem inferior. Esses pelos são mais numerosos durante o inverno. Em ovinos, a lã (ou velo) se constitui apenas desse tipo de pelo. Pelos táteis resistentes com distribuição restrita estão associados a receptores de toque.

Há **três tipos básicos de pelagem** conforme comprimento: pelagem normal, como no pastor-alemão, pelagem curta, como no boxer, e pelagem longa, como no chow-chow. Há muitas variações entre os tipos diferentes, como a pelagem dura. As **cerdas** duras e espalhadas do suíno constituem uma modificação específica de espécie dos pelos cutâneos. Variações locais na forma e desenvolvimento dos pelos de cobertura incluem o pelo áspero da **crina** (juba), da **cauda** (cirrus caudae) e **tufos** (cirrus metacarpeus/metatarseus) de equinos, os pelos longos da cauda do bovino e de suínos e os **pelos de barba** (barba) de algumas raças de caprinos (Fig. 18-2). Modificações especiais de pelos de cobertura são as **vibrissas** (vibrissae) do vestíbulo do nariz, os **pelos auriculares** (tragi) e os **cílios** (cilia).

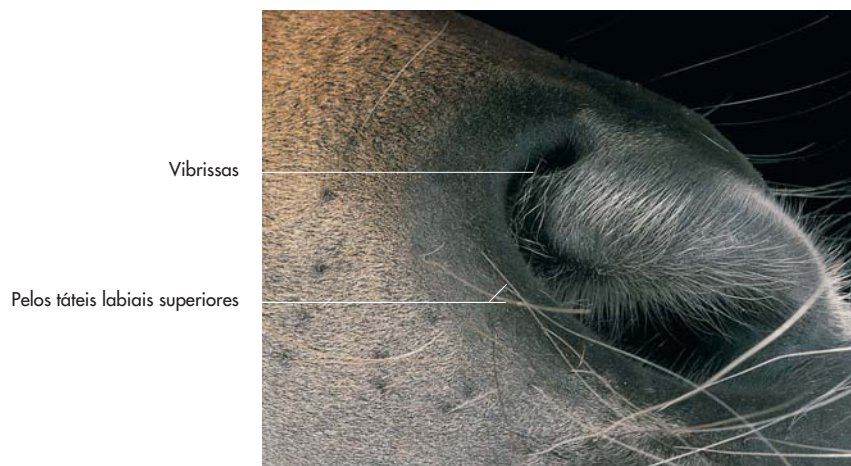


Figura 18-11 Vibrissas (vibrissae) no vestíbulo nasal de um equino.



Figura 18-12 Pelos auriculares.

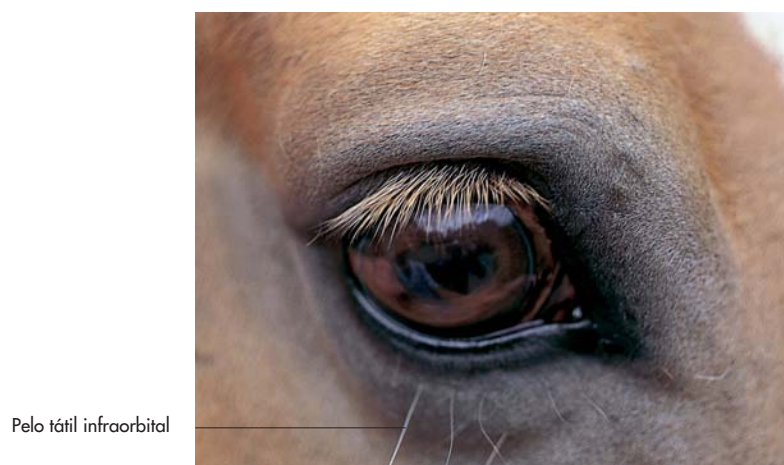


Figura 18-13 Cílios da pálpebra superior do equino.

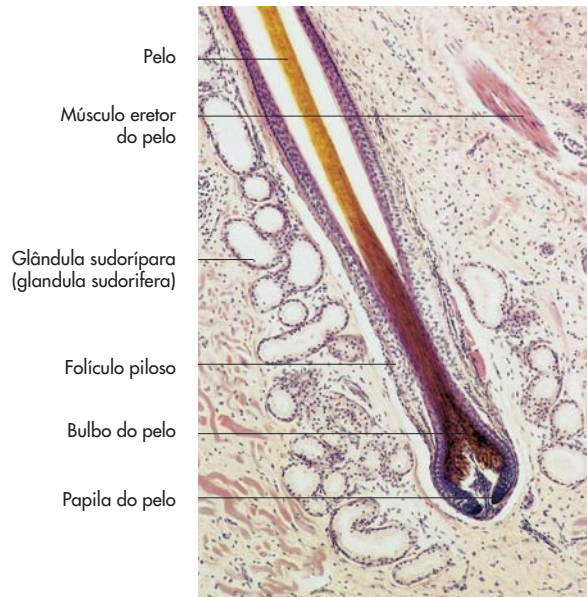


Figura 18-14 Corte histológico de um folículo piloso.

Os pelos táteis são uma modificação dos pelos de cobertura (Figs. 18-8, 18-16 e 18-17) e se encontram na cabeça, com exceção do pelo tátil no carpo do gato (pili tactiles carpaes). São consideravelmente mais espessos e em geral se pronunciam para além dos pelos de cobertura vizinhos. Suas raízes alcançam profundamente a tela subcutânea e cada um é envolvido por um seio venoso em cujas paredes há terminações nervosas que reagem ao toque.

O levantamento a seguir apresenta os pelos táteis, e seus nomes indicam sua localização:

- Pelos táteis supraorbitais;
- Pelos táteis infraorbitais;
- Pelos táteis zigomáticos;
- Pelos táteis bucais;
- Pelos táteis mentuais;
- Pelos táteis labiais superiores (vibrissas do gato) e labiais inferiores.

Padrões de pelo

Os pelos de cobertura situam-se próximos à pele e se espalham uniformemente em tratos amplos, conferindo uma aparência regular à pelagem. As direções gerais assumidas por esses fascículos são chamadas de **ursos dos pelos** (flumina pilorum). O padrão regular do curso dos pelos é interrompido onde vários fascículos convergem, divergem ou se combinam, formando **remoinhos** (vortices), **linha pilosa convergente** (linea pilorum convergens), **entrecruzamentos** (cruces) e **linha pilosa divergente** (linea pilorum divergens) (Figs. 18-18 e 18-19).

De modo geral, o comprimento e o diâmetro de cada pelo diminuem do dorso para o ventre, ao passo que sua densidade aumenta. No entanto, em algumas raças podem-se observar disposições mutantes como atributos de uma raça específica, especialmente em cães, gatos e coelhos.

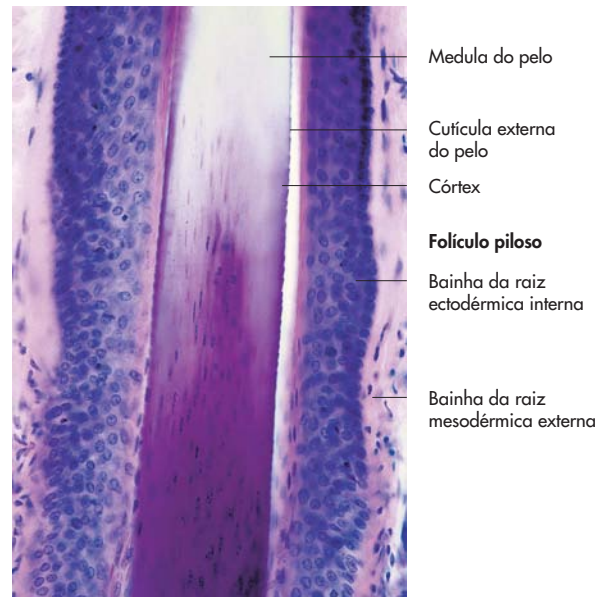


Figura 18-15 Corte histológico do pelo com corpo do pelo.

Em cães e gatos, vários pelos compartilham uma única abertura folicular. O pelo central (primário) é o mais longo e é um pelo de cobertura, enquanto os pelos secundários a seu redor são mais curtos e macios e do tipo lanuginoso. Os corpos de pelo que compartilham uma abertura comum na pele são envolvidos em um folículo comum até a altura das glândulas sebáceas. Abaixo desse ponto, os corpos pilosos possuem seus próprios folículos e bulbos pilosos.

Troca de pelos

Pelos de cobertura e lanuginosos possuem um tempo de vida limitado, e a pelagem sofre uma troca gradual com épocas sazonais de pico na primavera e no outono, quando muitos pelos são trocados ao mesmo tempo. Contudo, a pelagem de uma estação se mescla com a seguinte, de forma que o animal normalmente nunca fica sem uma cobertura protetora. O processo de troca de pelos é regulado pela epífise e está condicionado principalmente à duração do dia e à temperatura.

O **ciclo do folículo piloso** pode ser dividido em **três fases: anágena, catágena e telógena**. A fase anágena é a fase de crescimento ativo e se caracteriza por uma papila dérmica bem-desenvolvida completamente coberta por sua matriz pilosa epidérmica, formando o bulbo do pelo. Na fase catágena seguinte, o crescimento desacelera, e a matriz pilosa e a papila de cobertura se atrofiam. O bulbo dérmico e todo o folículo se tornam menores. Os folículos pilosos na fase telógena possuem papilas dérmicas pequenas, separadas do bulbo e que não estão mais cobertas por células matrizes. O folículo piloso é bastante curto, o que faz com que uma parte maior do pelo se projete para fora da pele. Quando o crescimento é retomado, o folículo reativado se expande e se afasta da superfície, deixando para trás o pelo antigo, que cai. Um pelo substituto se forma na fase anágena que se segue. O novo pelo cresce gradualmente do fundo do folículo até emergir na superfície da pele.

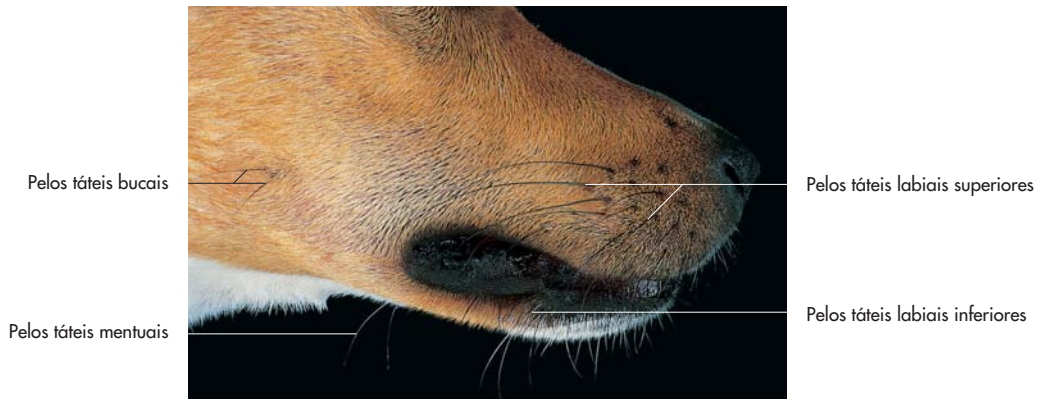


Figura 18-16 Pelos táteis na cabeça de um cão.

Glândulas da pele (glandulae cutis)

Dois tipos básicos de glândulas da pele podem ser identificados (Fig. 18-8), embora cada tipo possua diversas subcategorias e formas especializadas:

- Glândulas sebáceas (glandulae sebaceae);
- Glândulas sudoríparas (glandulae sudoriferae).

As glândulas sebáceas se distribuem sobre o tegumento em associação aos folículos pilosos, nos quais eliminam sua secreção. A secreção dessas glândulas é o **sebo** (sebum), que se mistura à secreção das glândulas sudoríparas apócrinas, as quais também se abrem no folículo piloso. A secreção combinada é distribuída em toda a superfície do corpo e deixa a pele e a pelagem lubrificadas e resistentes à água. As **glândulas tarsais das pálpebras** (glândulas de Meibômio), as glândulas sebáceas dos lábios e ao redor do ânus são glândulas sebáceas especializadas que não estão associadas aos pelos. No suíno, as glândulas sebáceas são espalhadas e rudimentares.

As **glândulas sudoríparas** podem ser subdivididas conforme a histologia de seu processo secretor em (Figs. 18-8 e 18-14):

- Glândulas sudoríparas écrinas;
- Glândulas sudoríparas apócrinas.

As glândulas sudoríparas apócrinas são mais comuns e liberam seu suor albuminoso nos folículos pilosos sobre a maior parte do corpo. Sua secreção exala um **odor individual** característico da cada animal (glândula odorífera). Essas glândulas são particularmente numerosas no equino, onde apresentam aberturas extras na superfície da pele ao redor dos folículos pilosos. Como o suor apócrino desta espécie é rico em proteínas, o suor do equino espuma com a movimentação da pele e da pelagem.

As glândulas sudoríparas écrinas não estão associadas aos pelos e secretam um suor mais aquoso diretamente sobre a pele. Esse tipo é predominante em primatas e responsável pela típica película protetora ácida sobre a pele (o pH da pele dos primatas gira em torno de 5, em comparação ao pH de 7 nos mamíferos

domésticos). Nos mamíferos domésticos, elas são encontradas apenas em determinadas regiões sem pelos (região glabra) ou quase sem pelos da pele como, por exemplo, os coxins digitais dos cães.

Glândulas especiais da pele

As glândulas da pele formam aglomerações localizadas, cujo tamanho, formato e posição variam conforme a espécie. Algumas delas exibem modificações especiais e várias estão associadas a seios cutâneos. Em alguns mamíferos domésticos, a secreção dessas glândulas funciona como demarcador de território ou demarcador sexual. As seguintes glândulas se encontram nas espécies domésticas, sendo que sua denominação indica a posição que ocupam:

- Glândulas do seio paranal (glandulae sinus paranasalis): glândulas sebáceas e serosas na parede e no saco anal de cães e gatos;
- Glândulas circumanais (glandulae circumanales): glândulas sebáceas nas adjacências do ânus do cão;
- Glândulas caudais (glandulae caudae): glândulas sebáceas e serosas no dorso da cauda do gato e rudimentares no cão;
- Glândulas periorais (glandulae circumorales): glândulas sebáceas nos lábios do gato;
- Glândulas da pele dos coxins digitais em carnívoros e no equino (glandulae tori);
- Glândulas mentuais (glandulae mentales) e glândulas carpais (glandulae carpeae): glândulas sudoríparas apócrinas no suíno;
- Glândulas do seio infraorbital (glandulae sinus infraorbitalis) no ovino;
- Glândulas do seio interdigital (glandulae sinus interdigitalis) no ovino;
- Glândulas do seio inguinal (glandulae sinus inguinalis) no ovino;
- Glândulas cornuais (glandulae cornuales) no caprino;
- Glândulas ceruminosas (glandulae ceruminosae): glândulas apócrinas e sebáceas que produzem cerume, presente em todos os mamíferos domésticos.



Figura 18-17 Pelos táteis carpais de um gato.



Figura 18-18 Remoinho piloso em um cão.

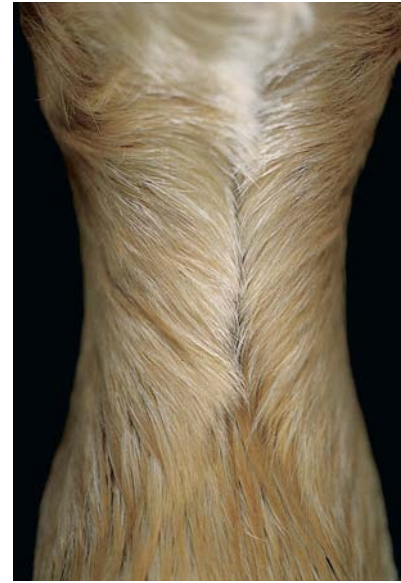


Figura 18-19 Linha pilosa convergente em um equino.

O nariz é mantido úmido por meio das glândulas dos planos rostral, nasolabial ou nasal, dependendo da espécie. Essas glândulas não estão presentes no gato e no cão. A maior e mais importante glândula modificada nos mamíferos domésticos é a glândula mamária. Esse órgão é descrito separadamente e em detalhes na próxima seção.

Glândula mamária (mamma, uber, mastos)

A presença de glândulas mamárias (glandula mammaria) e o processo de lactação são característicos apenas dos **mamíferos** (mammalia). Com base em sua microanatomia, as glândulas mamárias são **glândulas sudoríparas modificadas do tipo tubuloalveolar exócrino**.

A **glândula mamária** compõe-se de uma série de **complexos mamários** característicos de cada espécie, dispostos em uma ordem simétrica bilateral de cada lado da linha média na face ventral do tronco. Em carnívoros e no suíno, as glândulas mamárias se prolongam da região torácica para a região inguinal, enquanto em ruminantes e no equino elas estão restritas à região inguinal (virilha) e recebem a denominação coletiva de **úbere (uber)** (Figs. 18-20 e 18-21). Cada complexo mamário consiste em uma ou mais unidades mamárias compostas de um **corpo** (corpus mammae) e uma **teta** ou **papila** (papilla mammae) (Fig. 18-22). O tamanho relativo e comprimento da glândula mamária variam entre indivíduos, e também do estágio funcional da glândula (juvenil, lactação, pós-lactação). A pele que cobre as papilas não possui pelos, enquanto a pele sobre o corpo mamário possui alguns pelos, dependendo da espécie. Normalmente, a pele pode ser movida facilmente contra o tecido glandular subjacente, e apenas no caso de um processo de doença a pele pode se tornar tesa e aderir ao tecido subjacente. Outros sinais diagnósticos de mastite são dor, temperatura elevada e edema da glândula afetada.

O **leite** é a secreção característica das glândulas mamárias e serve para a nutrição das crias. O primeiro leite após o parto, o **colostró** (colostrum), possui um teor elevado de anticorpos, os quais proporcionam **imunidade passiva** ao recém-nascido. Devido à sua composição, o leite de ruminantes, em particular de vacas, é um componente importante da alimentação humana.

Doenças que afetam as glândulas mamárias têm importância clínica. A inflamação das glândulas mamárias (**mastite**) é uma condição comum na vaca leiteira e causa prejuízos econômicos consideráveis. Neoplasias das glândulas mamárias da cadela são comuns, especialmente em animais mais velhos, e frequentemente requerem remoção cirúrgica. Esse procedimento exige conhecimento detalhado da anatomia das glândulas mamárias com atenção especial para a sustentação, a vascularização, a drenagem linfática e a inervação.

Aparelho suspensório das glândulas mamárias

As glândulas mamárias são suspensas desde a face ventral do tronco por meio de camadas superficiais e profundas da fáscia externa do tronco, a qual forma o chamado **aparelho suspensório** (apparatus suspensorius mammarius). Ele compõe-se de **lâminas laterais** (laminae laterales) e **mediais** (laminae mediales), das quais se prolongam **lamelas** delgadas (lamellae suspensoriae) entre os complexos mamários (Fig. 18-22). A lâmina medial é amplamente composta de **tecido elástico**; a lâmina lateral, de **tecido conectivo denso**. As fileiras esquerda e direita de complexos mamários são divididas pelo **sulco intermamário** (sulcus intermammaris).

Estrutura das glândulas mamárias

Cada complexo mamário compreende uma ou mais unidades mamárias. O **corpo mamário** (corpus mammae) é composto

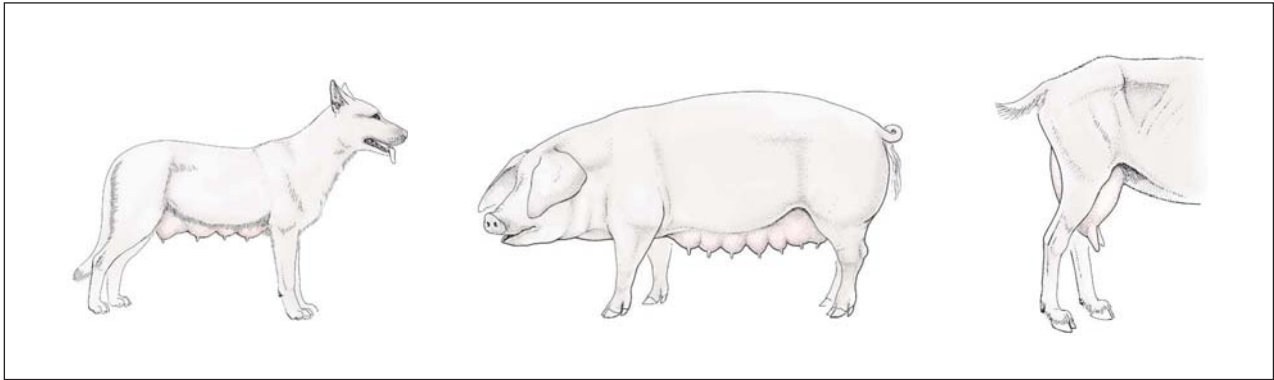


Figura 18-20 Glândulas mamárias da cadela e da porca, úbere de uma cabra (representação esquemática).

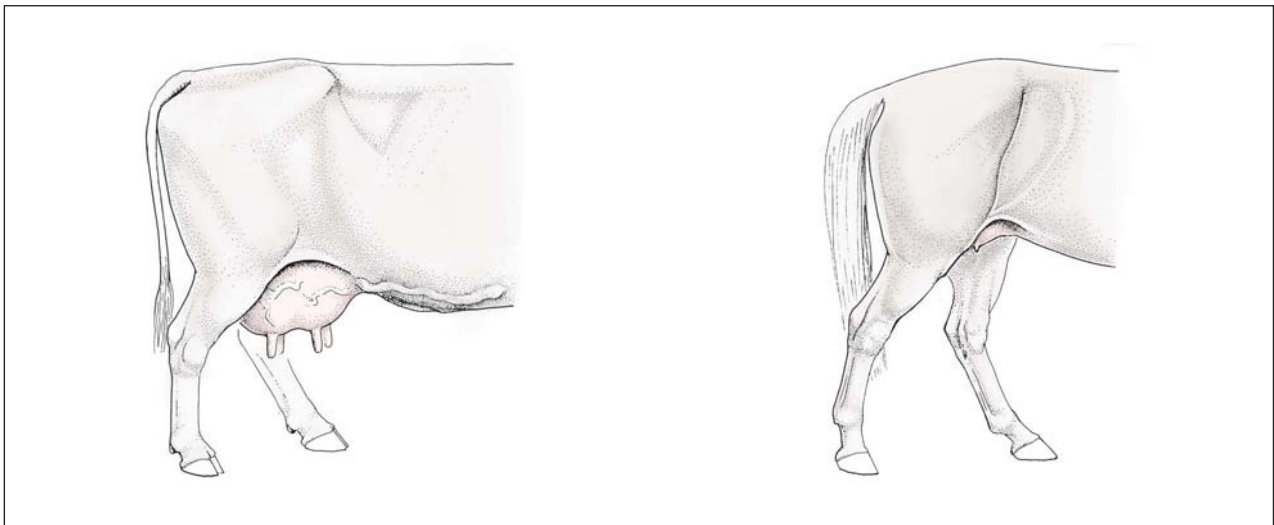


Figura 18-21 Úbere da vaca e da égua (representação esquemática).

de **tecido glandular** epitelial (glandula mammaria) e **tecido conectivo** intersticial (interstitium) com nervos, vasos sanguíneos e linfáticos (Figs. 18-22, 18-25 e 18-26). A unidade mamária termina com um sistema de ductos, o qual exibe uma disposição específica de cada espécie e termina na **extremidade pontiaguda da papila** (papilla mammae). O **sistema de ductos** de cada unidade mamária pode ser subdividido nos seguintes segmentos (Fig. 18-23):

- Partes terminais das glândulas (glandular alveolus): local de produção de leite;
- Ductos lactíferos (ductus lactiferi): sistema de ductos para o transporte de leite;
- Seio lactífero (sinus lactifer): seio para a coleta do leite.

O tecido glandular se dispõe em **lóbulos** (lobuli glandulae mammariae), os quais compreendem uma grande quantidade de **alvéolos**, os locais próprios de produção e secreção de leite. Esses alvéolos são revestidos por um epitélio cuboide de camada simples e separam-se uns dos outros por meio de septos intersticiais que conduzem nervos e vasos sanguíneos. Vários lóbulos

são envolvidos por septos intersticiais mais espessos para formar **lobos mamários** (lobi glandulae mammariae) (Figs. 18-23 e 18-24). (Para uma descrição mais detalhada, consulte obras sobre histologia.)

O leite flui para um **ducto intralobar** que se une a outros para formar um **ducto interlobar** maior. Os ductos interlobares conduzem a um sistema de ductos lactíferos cuja função final é transportar o leite para o relativamente amplo **seio lactífero**. Cada ducto lactífero é responsável pela drenagem de um lobo mamário, enquanto cada ducto intralobar drena um lóbulo.

O **seio lactífero** se prolonga até a papila e é dividido de forma incompleta em **parte glandular** (pars glandularis sinus lactiferi) e **parte papilar** (pars papillaris sinus lactiferi) por constrição. A parte glandular do seio possui várias câmaras e diâmetro largo. A transição entre a parte glandular e a parte papilar é demarcada por uma prega mucosa que contém um plexo venoso (roseta de Fürstenberg), o qual precisa ser levado em consideração ao se amputar uma papila para evitar perda excessiva de sangue. O **seio papilar** é contínuo com o **ducto papilar** ou **canal papilar**, que se abre na extremidade pontiaguda da papila onde o orifício é cercado por um **músculo esfíncter liso**.

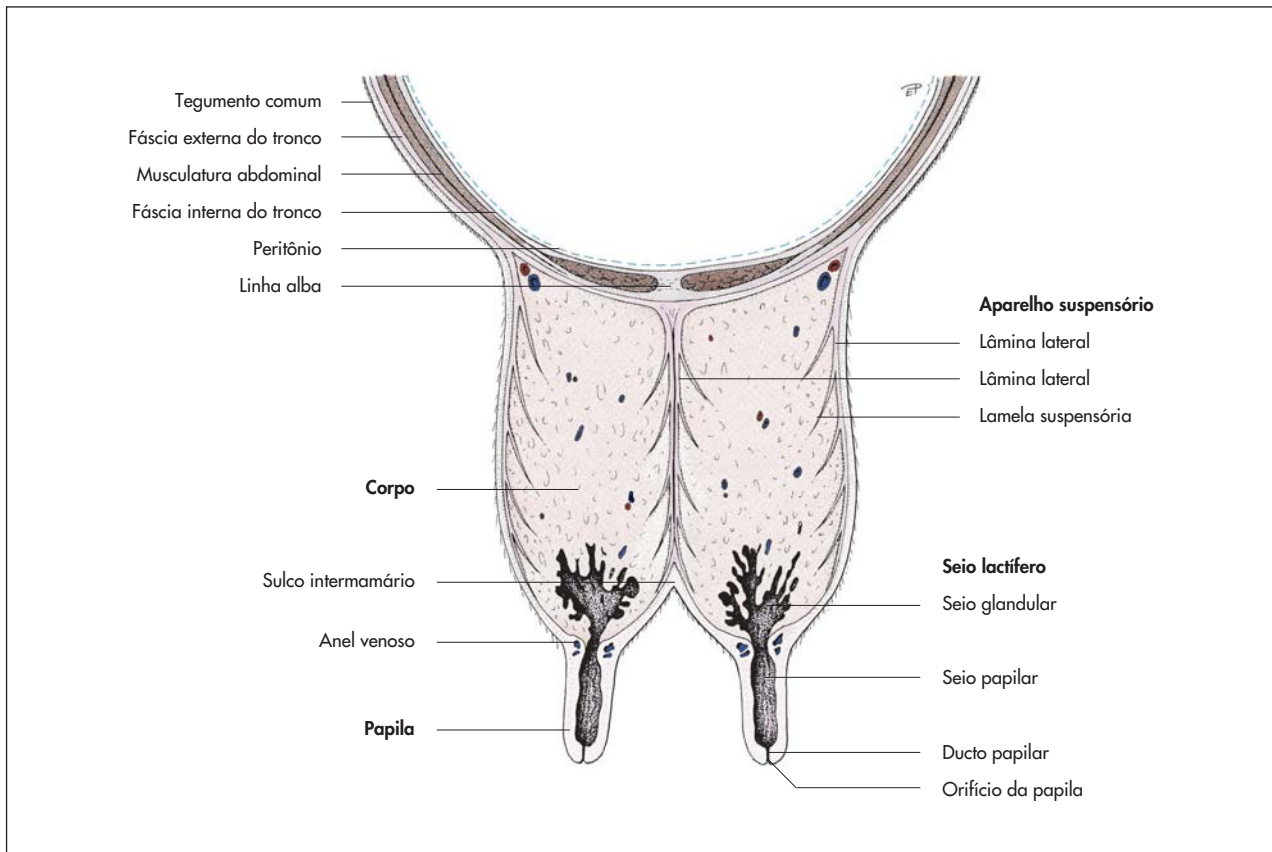


Figura 18-22 Aparelho suspensório do úbere (representação esquemática); Dyce, Sack e Wensing, 2002.

Vascularização

As glândulas mamárias recebem sua irrigação sanguínea dos vasos sanguíneos superficiais da parede ventral do corpo (Figs. 18-29, 18-30 e 18-31).

Artérias

Os complexos mamários torácico e abdominal cranial são irrigados pelos ramos mamários da **artéria epigástrica superficial cranial**, um ramo perfurador da **artéria torácica interna**. Ramos intercostais ventrais segmentares da artéria torácica interna também podem conduzir sangue para as glândulas torácicas.

Os complexos mamários inguinais e abdominais caudais são irrigados pelos ramos mamários da **artéria epigástrica superficial caudal** que emerge da **artéria pudenda externa** (Fig. 18-29).

Veias

Os complexos mamários torácicos desembocam nas **veias epigástricas superficiais craniais**, as quais se abrem na **veia epigástrica cranial** (Fig. 18-31), que por sua vez aflui na veia torácica interna. Os complexos mamários abdominais e inguinais confluem para as **veias epigástricas superficiais caudais**, as quais se abrem na **veia pudenda externa**. A presença de anastomoses entre as artérias superficiais cranial e caudal e entre as veias de mesmo nome possui importância funcional. As diferenças características de espécies

referentes à irrigação das glândulas mamárias serão abordadas em detalhes durante a descrição da glândula de cada espécie.

Sistema linfático

Os linfáticos dos complexos mamários abdominais torácicos e craniais drenam para o **linfonodo axilar**. Os linfáticos dos complexos mamários caudal abdominal e inguinal drenam para o **linfonodo inguinal superficial**, que também recebe a denominação de **linfonodo mamário** (Fig. 18-29). Esse linfonodo situa-se na base da glândula mamária inguinal e normalmente é palpável sob a pele. Como pode ocorrer metástase dos tumores mamários até os linfonodos de drenagem, a remoção desses linfonodos é um procedimento de rotina quando os tumores mamários são removidos cirurgicamente (**mastectomia**).

Inervação

As glândulas mamárias recebem **inervação sensorial, simpática e parassimpática**. As glândulas mamárias torácicas são innervadas por ramos mamários laterais e mediais da parte cutânea dos nervos intercostais, os quais também são denominados ramos ventrais dos nervos torácicos. Os complexos abdominal e inguinal são innervados pelos ramos cutâneos dos **nervos ilio-hipogástrico, ilioinguinal e genitofemoral**. As glândulas mamárias inguinais recebem inervação adicional do ramo mamário do ramo cutâneo distal do

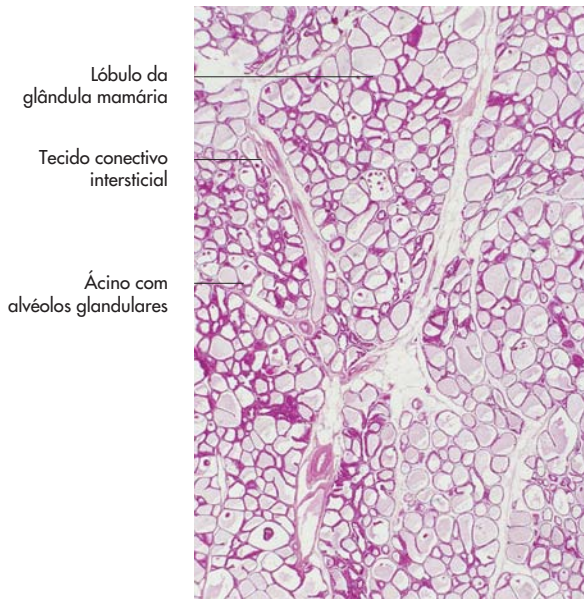


Figura 18-23 Corte histológico do tecido glandular de um úbere bovino com alvéolos e interstício separando os lóbulos.

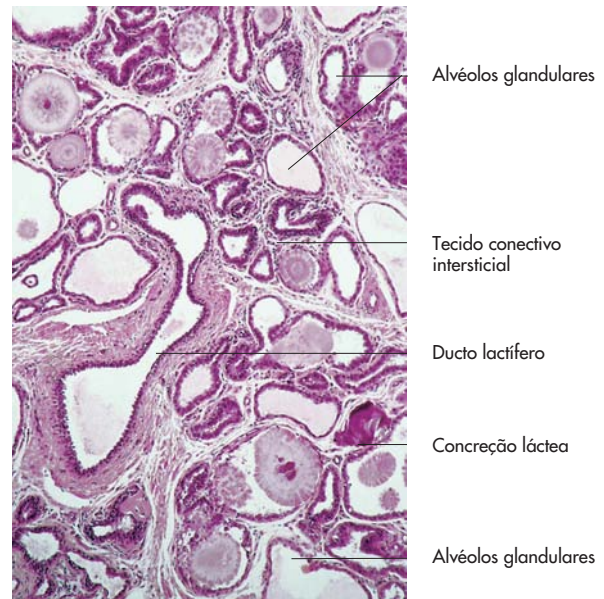


Figura 18-24 Corte histológico do tecido glandular de um úbere bovino.

nervo pudendo e do **nervo genitofemoral**. Além de estar sujeita ao controle nervoso, a secreção das glândulas mamárias é influenciada por **hormônios** da hipófise e de outros órgãos endócrinos.

Arco reflexo neuro-hormonal

A inervação sensorial para a papila e para a pele das glândulas mamárias é a parte aferente do **arco reflexo neuro-hormonal**, o qual é responsável por iniciar e manter a lactação. Quando as glândulas mamárias são estimuladas pela sucção das papilas ou pela massagem da pele, as fibras nervosas sensoriais conduzem os impulsos para o sistema nervoso central. Esses impulsos desencadeiam a produção de ocitocina em determinados núcleos no interior do hipotálamo e sua liberação na circulação do sangue por meio da **neuro-hipófise**. A **ocitocina** causa a contração das **células mioepiteliais** nas paredes do sistema de ductos inseridos nas glândulas ocitocina mamárias e o leite “desce”. O efeito da ocitocina é antagonizado pela **adrenalina**, a qual é liberada sob estresse (para uma descrição mais detalhada, consulte obras sobre histologia e fisiologia).

Desenvolvimento da glândula mamária (mamogênese)

O desenvolvimento pré-natal da glândula mamária ocorre nos dois sexos, enquanto o desenvolvimento pós-natal prossegue apenas em fêmeas durante a puberdade e a gestação. A glândula mamária também é conhecida como glândula acessória do trato reprodutor feminino. A finalização do desenvolvimento é influenciada pelos hormônios femininos, especialmente progesterona e prolactina, e a glândula mamária só se torna totalmente funcional no final da gestação.

As glândulas mamárias se desenvolvem como brotamentos epiteliais que crescem no mesênquima subjacente a partir de espessamentos ectodérmicos lineares, as **cristas mamárias**.

Dois mecanismos de desenvolvimento diferentes levam à formação de papilas: nos ruminantes e no equino uma papila elevada se forma na superfície do corpo após a proliferação de mesênquima ao redor dos brotos epiteliais que mais tarde formam o corpo mamário. Em carnívoros e no suíno, o tecido alveolar se prolifera e forma uma papila de eversão, como é característico nos humanos (para uma descrição mais detalhada, consulte obras sobre embriologia).

Glândulas mamárias masculinas e femininas possuem pequenos corpos mamários e papilas curtas durante o período que vai desde o nascimento até o primeiro cio das fêmeas. O sistema de ductos compõe-se do canal papilar, do **seio lactífero** e de excrescências epiteliais curtas, as quais se desenvolvem em **ductos lactíferos**. Durante a puberdade, a produção de estrogênio pelos ovários nas fêmeas faz com que o estroma de tecido conectivo se prolifere e os ductos lactíferos se desenvolvam ainda mais. Eles se ramificam para formar ductos menores. O desenvolvimento prossegue apenas no início da primeira gestação.

Logo após a concepção, o desenvolvimento do sistema de ductos reinicia e novas gerações de ductos lactíferos são formadas pela divisão e crescimento das excrescências epiteliais. Na segunda metade da gestação, o tecido glandular é formado e começa a substituir o estroma de tecido conectivo. Nesse estágio, segmentos dos alvéolos ainda estão sólidos e formam canais no final da gestação sob influência de progesterona, estrogênio e prolactina. O primeiro leite produzido se chama colostro e é rico em proteínas, contendo um teor elevado de **imunoglobulinas**, as quais conferem **imunidade passiva** ao recém-nascido. Acredita-se também que o colostro possua um efeito laxante, importante para a defecação do mecônio logo após o nascimento.

Os brotos mamários também se formam em embriões machos e persistem até a elevação das papilas rudimentares encontradas na face ventral do tronco de carnívoros e do suíno ou na face cranial do escroto em ruminantes, e com menor frequência ao lado do prepúcio no equino. Em alguns machos com níveis singularmente elevados de estrogênio, as glândulas

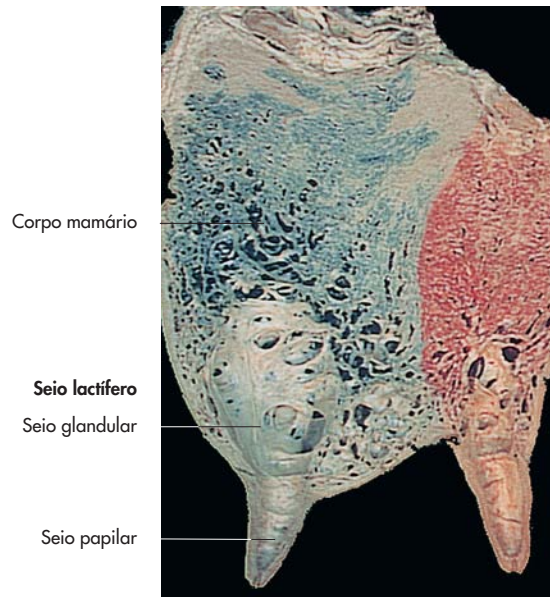


Figura 18-25 Secção sagital do tecido glandular dos quartos cranial e caudal de um úbere bovino. As diferentes cores indicam a separação total do quarto individual.



Figura 18-26 Secção sagital da papila de uma vaca.

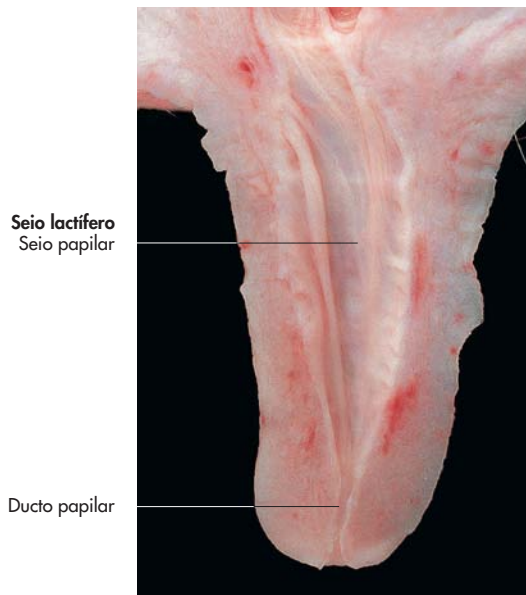


Figura 18-27 Secção sagital da papila e ducto papilar de um úbere bovino.



Figura 18-28 Secção sagital da papila de um úbere equino com dois ductos papilares.

mamárias passam por alterações pós-natais semelhantes às das fêmeas.

Lactação

A secreção do leite pode se iniciar horas ou mesmo dias antes do parto e é usada para indicar a iminência do parto. A produção e a secreção de leite pós-natal prosseguem apenas nos complexos

mamários estimulados pela sucção do recém-nascido. A sucção da papila e a massagem do corpo mamário com as patas ou a língua dão início ao **arco reflexo neuro-hormonal** que leva à descida do leite. Os complexos mamários que não são estimulados logo sofrem regressão. As glândulas mamárias atingem o desenvolvimento e a funcionalidade máximos apenas durante o auge da lactação. Elas aumentam e exibem uma predominância de tecido glandular sobre o estroma do tecido conectivo.

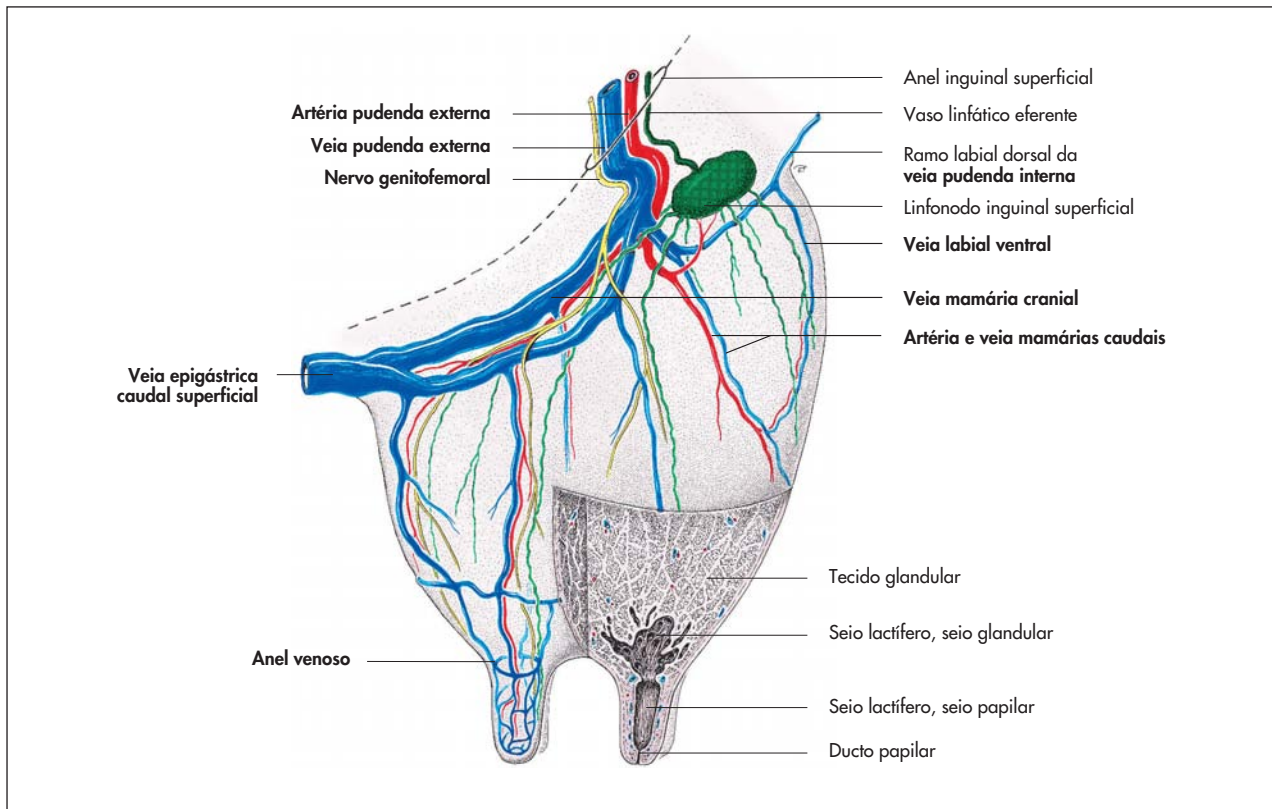


Figura 18-29 Inervação e irrigação do úbere bovino (representação esquemática), segundo Ellenberger e Baum, 1943.

Quando a mãe desmama a cria ou o estímulo das glândulas mamárias cessa, a regressão do tecido produtor de leite se inicia. O tecido glandular é substituído por tecido conectivo e adiposo. No entanto, a glândula nunca retorna ao tamanho que exibía antes da lactação.

Glândulas mamárias (mamma) de carnívoros

Na cadela, a glândula mamária compreende **10 complexos mamários**, dispostos em duas fileiras bilaterais simétricas que se prolongam da região ventral do tórax para a região inguinal (Fig. 18-20). Contudo, a formação da glândula mamária nem sempre é simétrica e a quantidade de complexos pode variar de 8 a 12. Os complexos mamários são denominados conforme sua posição: **complexos torácico, abdominal cranial, abdominal caudal e inguinal**.

A gata normalmente possui **oito complexos mamários**, também dispostos em duas fileiras simétricas que se prolongam do tórax ventral até o abdome.

Cada complexo mamário compõe-se de **5 a 20 unidades mamárias** com uma quantidade correspondente de ductos papilares que se abrem na extremidade pontiaguda da papila com um **óstio papilar** (ostium papillare) separado.

Os complexos mamários não lactentes juvenis são discretos com papilas curtas, ao passo que, durante a lactação, o complexo mamário simples aumenta consideravelmente de tamanho e assume uma forma semiesférica. Seu tamanho varia de

uma raça para outra e mesmo entre indivíduos. Sulcos pouco profundos indicam a delimitação entre os complexos. Um **sulco intermamário** bem-definido divide a fileira direita da esquerda.

As alterações características do ciclo sexual da cadela incluem crescimento e proliferação da glândula mamária com cada ciclo, mesmo quando a cadela não procria. Acredita-se que proliferação frequente e subsequente regressão da glândula mamária seja um fator de predisposição para incidência elevada de tumores mamários na cadela.

As glândulas mamárias de carnívoros recebem irrigação adicional dos ramos mamários da **artéria torácica lateral**. A linfa do complexo mamário torácico cranial não apenas drena para o **linfonodo axilar**, mas também para o **linfonodo cervical superficial**. A linfa do complexo mamário abdominal cranial pode drenar tanto para o linfonodo axilar quanto para o linfonodo inguinal superficial, enquanto a linfa do complexo abdominal caudal também pode drenar para os linfonodos ilíacos mediais. Relataram-se ocorrências de **interconexão** dos linfonodos inguinais superficiais esquerdo e direito. Uma boa compreensão do fluxo linfático é clinicamente importante no que se refere a metástases no caso de tumores mamários.

Glândulas mamárias (mamma) do suíno

A glândula mamária do suíno geralmente compreende **14 complexos mamários**, dispostos em duas fileiras no lado ventral do tórax e abdome (Fig. 18-20). Na maioria dos animais, os

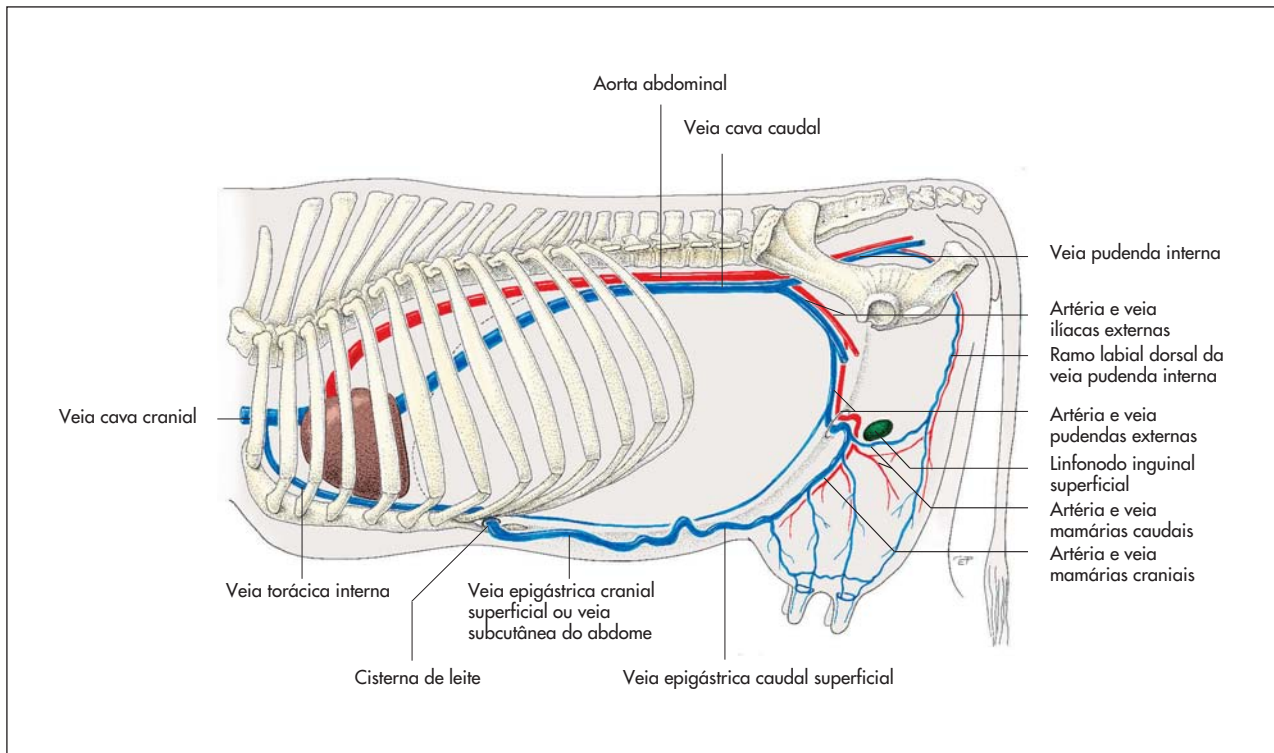


Figura 18-30 Vasos sanguíneos mais importantes na irrigação do úbere bovino (representação esquemática).

complexos esquerdo e direito não se situam no mesmo plano transversal, mas se encontram dispostos de maneira alternada. Essa disposição facilita o acesso dos leitões quando a porca está deitada de lado. Cada complexo possui **duas** ou **três unidades mamárias**. Cada unidade se abre em um orifício separado na extremidade pontiaguda da papila e uma depressão rasa. Caso a depressão seja muito profunda, o leitão comprime a abertura e interrompe o fluxo de leite.

No auge da lactação, a glândula mamária da porca é bastante evidente e o complexo semiesférico alcança o tamanho de um punho, com papilas relativamente curtas. Os complexos que não são usados pelos leitões são muito menores que as unidades de lactação, o que confere uma aparência irregular à glândula mamária.

Os complexos mamários recebem irrigação sanguínea adicional dos ramos mamários da **artéria torácica lateral**. A produção suficiente de leite no auge da lactação é essencial para o ganho de peso adequado dos leitões nas primeiras semanas de vida e portanto representa um importante fator econômico na indústria suína.

Úbere (uber) de pequenos ruminantes

Na ovelha e na cabra, a glândula mamária se restringe à região inguinal e compreende **dois complexos mamários**, um de cada lado da linha média ventral (Fig. 18-20). Cada complexo é composto por uma **unidade mamária simples**, cujo sistema de ductos se abre em um único orifício na extremidade pontiaguda das papilas. Na ovelha, a linfa pode drenar diretamente nos linfonodos iliofemoral e ilíaco medial.

Úbere bovino (uber)

A glândula mamária da vaca compreende **quatro complexos mamários**, cada um com uma unidade simples, que se consolidam em uma massa única, o úbere. O úbere pende da região inguinal pelo aparelho suspensório (Fig. 18-21). Ele se divide em quartos que correspondem às **quatro unidades**, cada qual com uma das papilas principais com **abertura única**. Papilas acessórias, às vezes associadas ao tecido glandular funcional, são bastante comuns, mas indesejáveis, já que a ordenha pode ficar complicada quando elas estão fusionadas ou próximas demais às papilas principais. A inflamação de tecido glandular supérfluo pode se espalhar para os quartos principais e levar a uma redução na produção de leite.

Um **sulco intermamário** mediano pronunciado delimita a divisão do úbere em **metade direita** e **metade esquerda**. O limite entre os **quartos anteriores** e **posteriores** de um lado não é bem-definido. É clinicamente importante que as **quatro glândulas mamárias** sejam **unidades separadas**. Desse modo, os processos inflamatórios podem ser restritos a um quarto. Deve-se administrar antibióticos localizados em cada papila separadamente.

A **aparência do úbere** apresenta grande variação, dependendo da raça, da maturidade e do estágio funcional. Em muitas vacas leiteiras, o úbere é extremamente grande com papilas longas e grossas (Fig. 18-27). Contudo, tamanho não é um indicador confiável de produtividade, mas certos aspectos de conformação têm importância prática no que se refere à ordenha. Tamanho, forma, posição das papilas e o formato da extremidade da papila são fatores particularmente importantes. Canais papilares abertos predis põem o quarto a infecções ascendentes, enquanto um canal papilar estreito pode levar a obstruções e

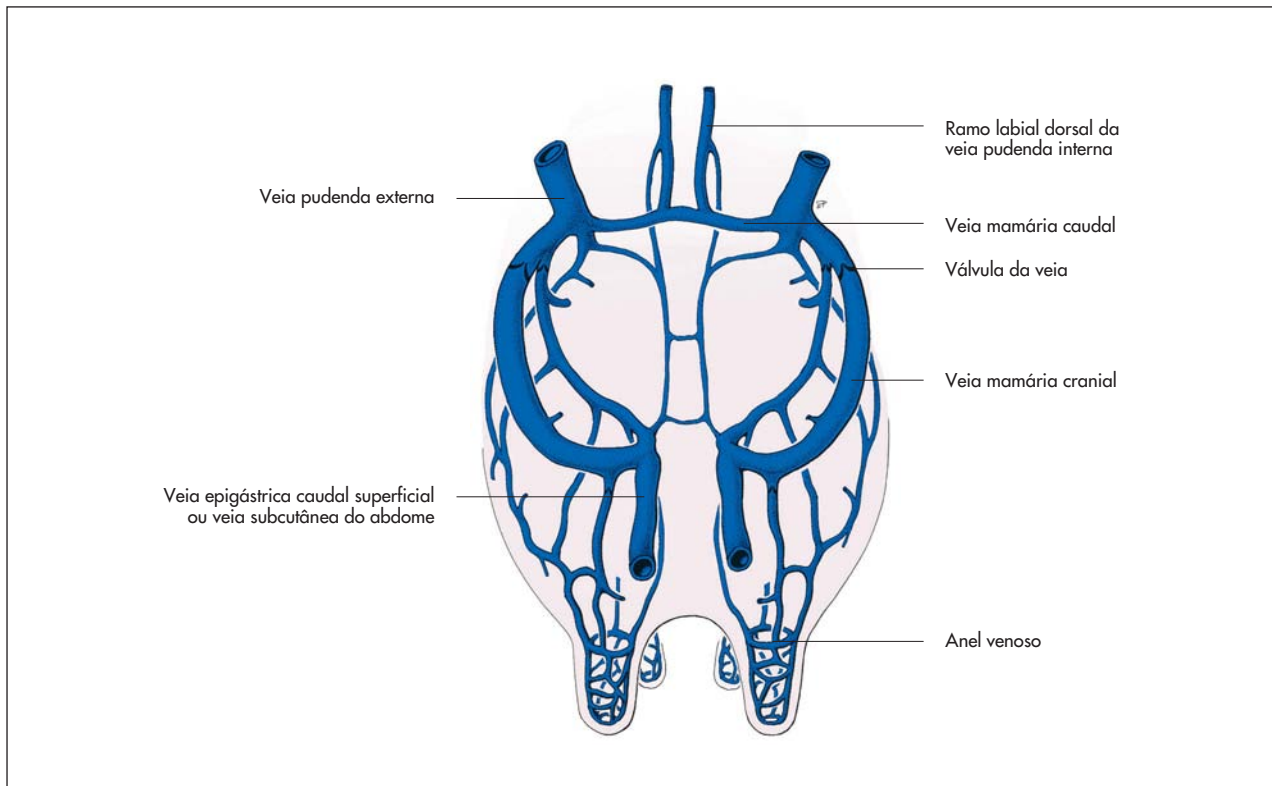


Figura 18-31 Drenagem venosa do úbere bovino (representação esquemática).

prejuízo no fluxo de leite. Os componentes lipídicos e proteicos da mucosa do canal papilar formam uma barreira natural contra infecções bacterianas.

Para alcançar a alta produtividade da vaca leiteira de hoje, o úbere recebe vascularização generosa. Estima-se que cerca de 600 litros de sangue devem circular pelo úbere para cada litro de leite secretado. Os vasos sanguíneos principais possuem um diâmetro bastante amplo.

A **artéria principal** do úbere é uma continuação direta da **artéria pudenda externa**. Ela penetra a base do úbere em sua face dorsocaudal após atravessar o canal inguinal e forma uma flexura sigmoide antes de se dividir nas **artérias mamárias cranial e caudal** (Fig. 18-30). As duas artérias mamárias formam anastomose com a **artéria epigástrica caudal superficial**, a qual penetra o órgão por seu lado cranial e se conecta à **artéria epigástrica cranial** (Figs. 12-30 e 12-31). A **artéria pudenda interna** também emite um ramo para o úbere (*ramus labialis dorsalis et mammarius*) ao penetrar o órgão caudalmente (Fig. 18-30).

A drenagem do úbere é efetuada pelas veias pudendas externas, as quais passam pelo canal inguinal e pelas **veias epigástricas craniais superficiais**, as quais seguem trajetos subcutâneos sinuosos sobre a parede ventral do abdome. Em animais de grande porte, a veia epigástrica cranial superficial também é denominada de **veia (mamária ou do leite) subcutânea do abdome**, com um trajeto extremamente sinuoso, uma estrutura varicosa e **válvulas incompetentes**. A abertura dessa veia pela parede do corpo (“cisterna leiteira”) é facilmente identificada pela palpação. A veia mamária pode ser usada para punção intravenosa ou para obtenção de amostras de sangue. A anastomose entre as veias superficiais cranial e caudal aumenta considera-

velmente durante a primeira gestação. Com o grande aumento da circulação sanguínea, as veias ficam congestionadas, suas tributárias incham e suas válvulas entram em colapso.

Atinge-se drenagem venosa adicional por meio da **veia labial dorsal** (também chamada de veia mamária caudal, em contrapartida à veia epigástrica superficial caudal, que também recebe a denominação de veia mamária cranial), a qual aflui para a veia pudenda interna (Figs. 18-29, 18-30 e 18-31).

Úbere (uber) equino

As glândulas mamárias da égua se concentram em um úbere relativamente pequeno na região inguinal. Um sulco intermamário bem-definido o separa nas **metades esquerda e direita**. Cada metade apresenta a forma de um cone comprimido lateralmente e conta com uma única papila. Cada metade compreende um **complexo mamário simples**, que por sua vez é composto por **duas unidades mamárias**. Os dois sistemas de ductos se abrem na extremidade pontiaguda da papila com dois óstios separados (Fig. 18-28). A pele sobre o úbere é fina, intensamente pigmentada e com pelos esparsos. As papilas são pequenas e se assemelham a cilindros comprimidos bilateralmente.

Os tecidos das unidades individuais de cada lado se entrelaçam, mas os sistemas de ductos são totalmente separados. A secreção sebácea, os fragmentos epiteliais e o colostro que escapa durante os últimos dias de gestação conferem uma aparência pálida à papila que pode ser indicativa da iminência do parto.

Expressões clínicas relacionadas à glândula mamária: mastite, mastectomia, mamografia.

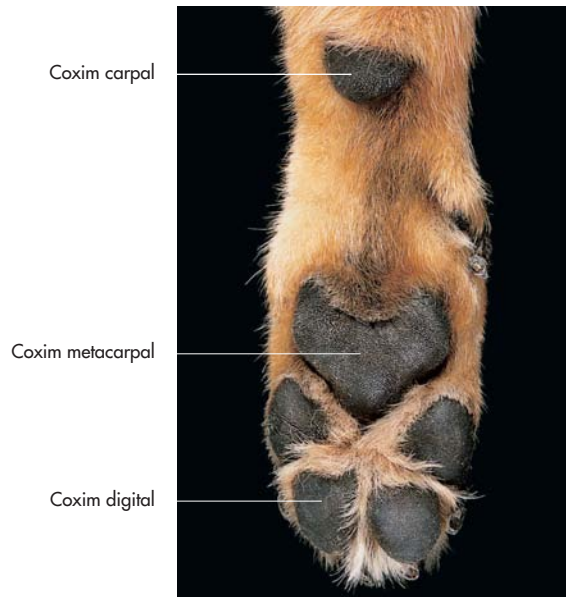


Figura 18-32 Coxins de um cão.



Figura 18-33 Castanha proximomedial ao carpo de um equino como coxim carpal rudimentar.

Coxins palmares e plantares (tori)

Os coxins digitais são formados por tegumento comum fortemente modificado e se encontram nos membros dianteiros e traseiros. Eles atuam como amortecedores de choque durante a locomoção e protegem o esqueleto das mãos e dos pés da pressão mecânica. A base dos coxins digitais é formada pelas **almofadas digitais**, as quais são feitas de tecido adiposo subcutâneo repartido por fibras reticulares, colágenas e elásticas. As fibras do retináculo se projetam da derme para a tela subcutânea e fixam os coxins digitais à fásia da mão ou do pé. Ligamentos bastante desenvolvidos prendem os coxins metacarpais e metatarsais ao esqueleto.

O corpo papilar da derme é particularmente desenvolvido para suportar forças mecânicas significativas. A epiderme dos coxins digitais forma uma camada córnea particularmente espessa, mole e elástica.

Há **três grupos** de coxins digitais:

- **Coxins carpais/tarsais** (torus carpeus/tarsus) na face mediopalmar/medioplantar do carpo/tarso;
- **Coxins metacarpais/metatarsais** (torus metacarpeus/metatarsus) na face palmar/plantar da articulação metacarpofalângica/metatarsofalângica;
- **Coxins digitais** (torus digitalis) na face palmar/plantar da terceira falange distal.

A quantidade de **coxins metacarpais/metatarsais** e **digitais** corresponde à quantidade de dedos. Em ungulados apenas os coxins digitais são funcionais e entram em contato com o chão, incorporando-se ao casco e caracterizando o bulbo em ruminantes e no suíno, e a cunha e o calcanhar do equino. Os coxins digitais

se encontram no terceiro e no quarto dígitos em ruminantes e no segundo ao quinto dedos no suíno. Essas estruturas são descritas mais adiante neste capítulo. O equino, ao contrário dos outros ungulados domésticos, também apresenta coxins metacarpais/metatarsais inseridos em um tufo de pelos posterior à articulação do joelho, o esporão, e resquílios de coxins carpais/tarsais, as castanhas (Figs. 18-33 e 18-34).

Nos digitígrados cão e gato, apenas os coxins digitais e metacarpais/metatarsais fazem contato com o solo. Eles possuem coxins carpais totalmente desenvolvidos sem uso evidente, mas nenhum coxim tarsal. Os coxins metacarpais/metatarsais dos segundo ao quarto dedo de cada pata são fusionados para formar um único coxim (Fig. 18-32). Os coxins digitais situam-se em cada dedo do cão e do gato, mas o coxim do primeiro dedo não entra em contato com o solo (Fig. 18-32). Os coxins do gato e do cão contêm glândulas sudoríparas écrinas, que fazem com que o animal deixe rastros ao suar.

Órgão digital (organum digitale)

O dedo compreende a falange distal, incluindo os componentes musculoesqueléticos e a parte fortemente modificada do tegumento comum que envolve essas estruturas.

Em adaptação aos diferentes ambientes e hábitos alimentares, desenvolveram-se **três modificações da pele específicas de classe** do órgão digital durante a evolução:

- Garra (unguicula) em carnívoros;
- Unha (unguis) em primatas;
- Casco (ungula) em ungulados.

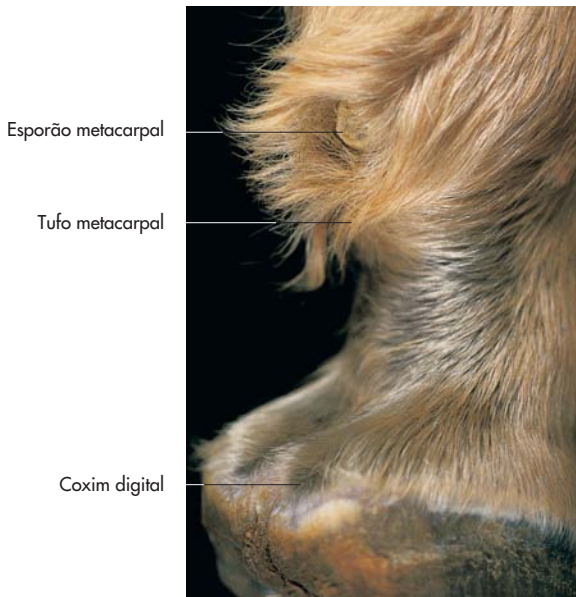


Figura 18-34 Esporão como rudimento do coxim metacarpal e coxim do casco.

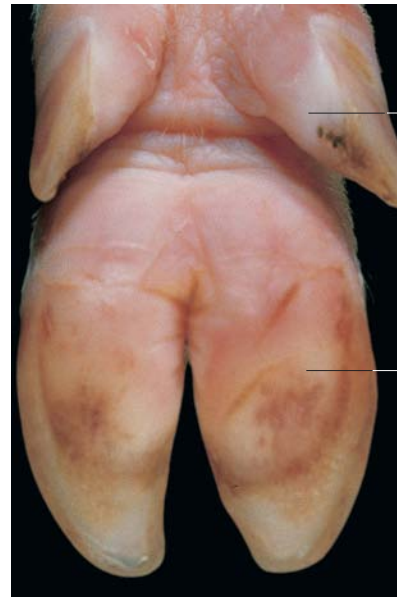


Figura 18-35 Coxins dos cascos principal e acessório de um suíno.

Função

Unhas, garras e cascos servem principalmente para proteger o tecido que envolvem, mas também cada um é usado para outros propósitos, como:

- Ferramentas: arranhar, cavar, segurar;
- Órgãos sensoriais;
- Ataque e defesa.

Sua importância durante a locomoção é diferente de uma espécie para outra. O gato consegue retrain suas garras em uma prega cutânea durante a locomoção e, desse modo, as protege do uso excessivo. No equino, por ser perissodátilo, a parte do casco que entra em contato com o solo corresponde à borda da unha dos humanos.

Segmentação

Embora as estruturas que envolvem a falange distal pareçam ser muito diferentes em um primeiro momento, elas na realidade compartilham uma arquitetura semelhante. Cada apêndice apresenta cinco segmentos diferentes (Fig. 18-36):

- Segmento perióptico ou limbo (limbus);
- Segmento coronário ou coroa (corona);
- Segmento parietal ou parede (paries);
- Segmento solear ou sola (solea);
- Segmento das saliências coxins digital ou ungueal (torus digitalis/ungulae) que corresponde à polpa do dedo dos primatas.

Os **segmentos são identificados** por sua localização, estrutura e produção córnea. Aspectos característicos são a presença ou ausên-

cia de uma tela subcutânea, a forma do corpo papilar e a **estrutura da camada córnea** (tipo de cornificação, arquitetura do corno). Contudo, essas características apresentam grande variação entre espécies e são descritas em detalhes mais adiante neste capítulo (Fig. 18-36). Mesmo que a segmentação não esteja clara externamente, é possível determinar os diferentes segmentos por meio de uma secção longitudinal ou após a remoção da cápsula córnea.

Estojo córneo da falange distal do casco (capsula ungularis)

A falange distal dos mamíferos domésticos é envolta pelo estojo córneo ou cápsula ungueal, a qual forma a garra dos carnívoros e o casco dos ungulados. Todos os cinco segmentos participam da formação da cápsula ungueal, mas o coxim não é parte da garra em carnívoros e permanece separado.

A **cápsula ungueal** (casco córneo) pode ser dividida em duas partes (Fig. 18-37):

- Parede ou lâmina (paries corneus, lamina);
- Face solear (facies solearis).

Parede (paries corneus, lamina)

A parede é formada pelo limbo (limbus), pela coroa (corona) e pelo segmento parietal (paries) e corresponde à unha dos primatas. Ela compõe-se (do exterior para o interior) das seguintes camadas (Fig. 18-38):

- Camada externa (stratum externum, eponychium);
- Camada média (stratum medium, mesonychium);
- Camada interna (stratum internum, hyponychium).

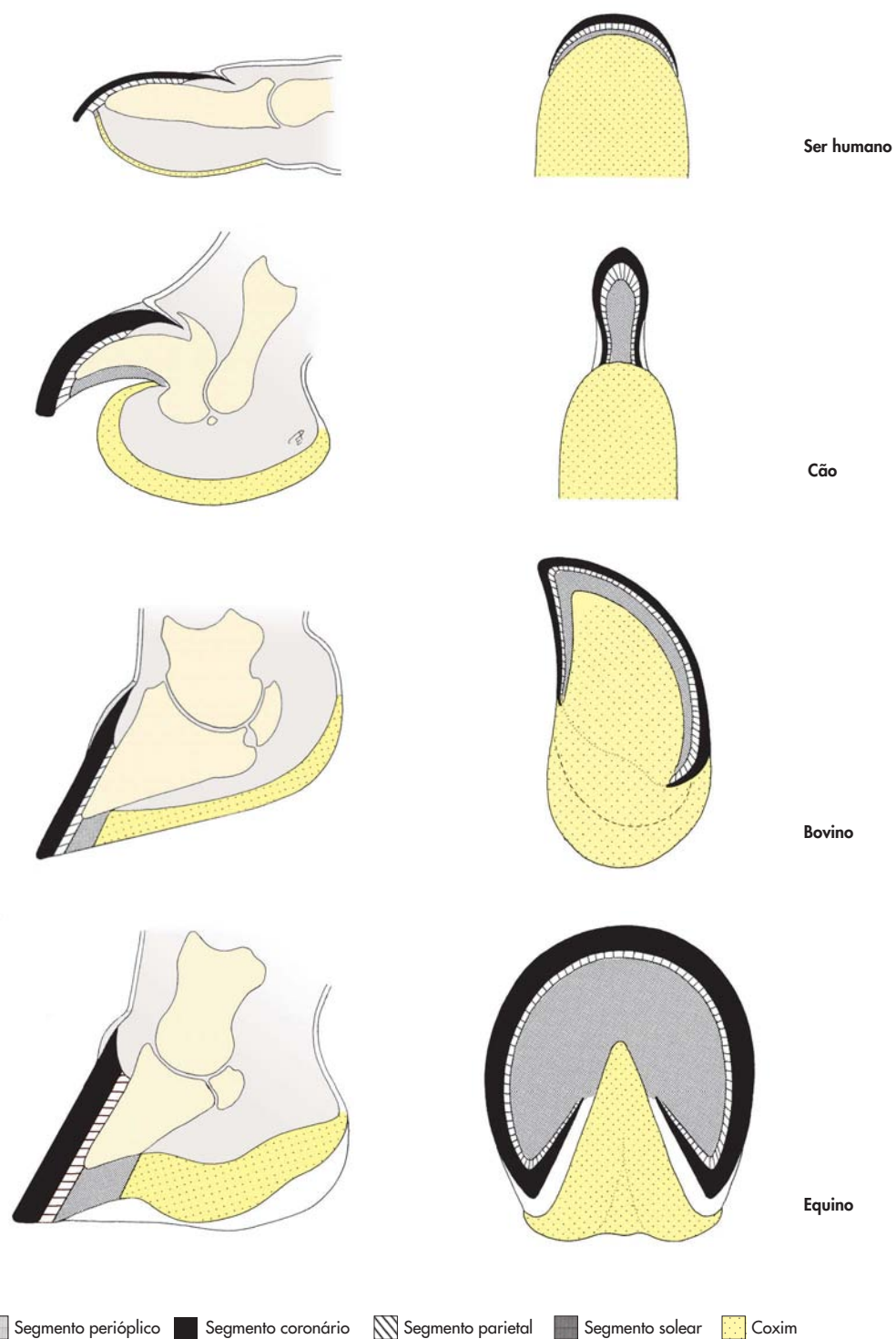


Figura 18-36 Segmentação da unha, da garra e dos cascos bovino e equino, secção sagital e face solear (representação esquemática), segundo Zietzschmann, 1918, e Mülling, 1993.



Figura 18-37 Seção sagital da cápsula ungueal de um equino.

Face solear (facies solearis)

A face solear é formada pela **parte distal da parede** que entra em contato com o solo, o segmento solear e o coxim dos ungulados. A camada interna da parede, que aparece sobre a face solear, recebe a denominação de **zona branca** e forma uma **camada flexível** que une o corno da lâmina e a sola.

A sola pode ser subdividida ainda nas partes que **fazem contato com o solo** (facies contactus) e nas partes que **não entram em contato com o solo** (facies fornicis) (Fig. 18-39). A distribuição e extensão dessas duas partes apresenta grande variação entre espécies.

Estojo córneo decíduo (capsula ungulae decidua)

O casco de leitões, bezerros, cordeiros e potros recém-nascidos é recoberto por um **estojo córneo decíduo** que é particularmente

bem-desenvolvido na sola e no coxim digital (Fig. 18-40). Sua cor é amarelo-clara e compõe-se de corno epitelial com cornificação incompleta. Sua concentração de água é elevada e possui uma estrutura elástica com contornos arredondados. Ele é formado pelos mesmos cinco segmentos que a cápsula permanente.

O estojo córneo decíduo cobre o casco como uma almofada e protege o útero e o canal de parto de lesões durante o parto. Durante os primeiros dias pós-parto, ele se seca rapidamente e se desprende quando o animal começa a caminhar. O estojo córneo permanente já está completamente formado sob o estojo decíduo.

No cão ou no gato recém-nascidos, as garras afiadas e pontiagudas também são revestidas por uma epiderme sem cornificação completa. A estrutura correspondente se encontra na unha de bebês recém-nascidos.

Modificação dos diferentes segmentos

A origem dos diferentes segmentos da unha, da garra e do casco como modificações locais da pele se reflete em sua retenção de camadas epidérmicas, dérmicas e da tela subcutânea. No entanto, o grau e a proporção de modificação variam entre os diferentes segmentos.

Hipoderme (tela subcutanea)

Não há tela subcutânea na lâmina e no segmento solear, onde uma união mecânica estável entre o cório e a falange distal é fundamental. Sob o limbo, a coroa e o coxim há um **pulvino digital** (pulvinus), uma trama de fibras colágenas e elásticas intercalada por tecido adiposo e ilhotas cartilaginosas. Essas estruturas atuam como amortecedores durante a locomoção.

Cório (dermis, corium)

O cório da falange distal também é chamado de **pododerme**. Em correspondência às camadas da pele, pode ser subdividido em uma **camada papilar profunda** e uma **camada reticular superficial**. Nos segmentos onde não se desenvolveu a tela subcutânea, o cório adere firmemente e é contínuo com o **periósteo** do osso subjacente.

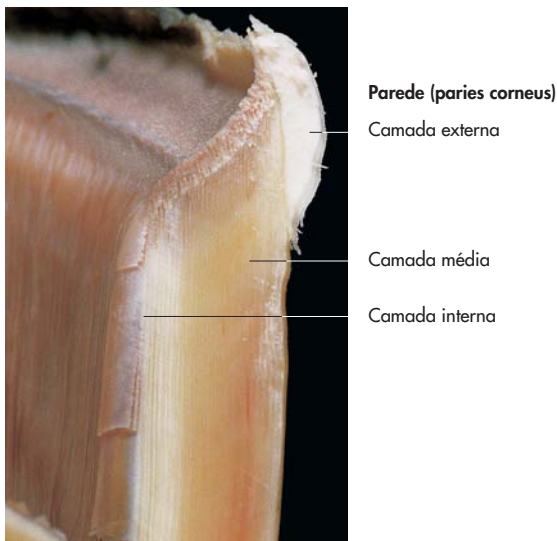


Figura 18-38 Seção da parede da cápsula ungueal de um equino.

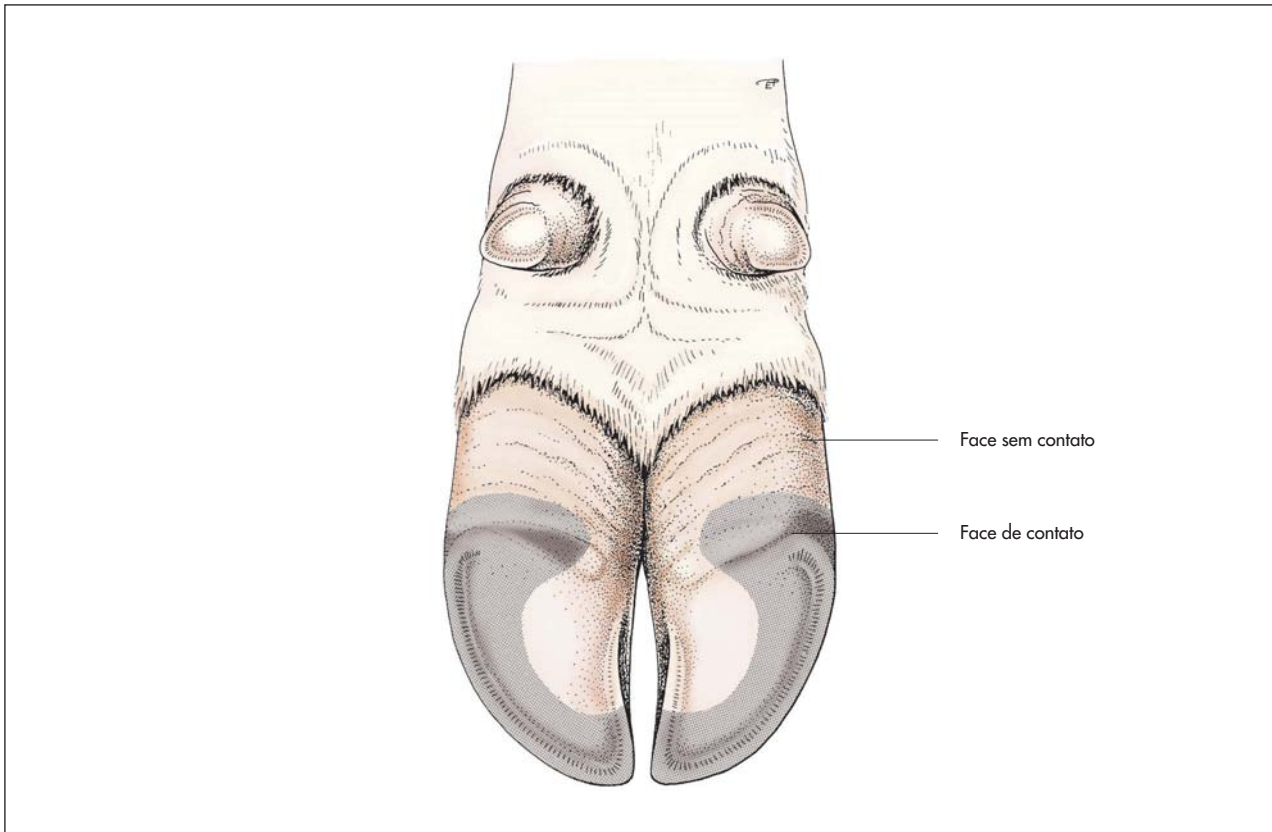


Figura 18-39 Face solear (facies solearis) do casco do bovino, com partes de sustentação de peso e partes sem sustentação de peso (representação esquemática), segundo Clemente, 1979.

A face da camada papilar é característica de cada segmento. Em todos os segmentos, com exceção do segmento parietal, a camada papilar forma **papilas dérmicas** (papillae dermales), as quais se projetam diretamente de um plano sob a face ou são elevadas sobre as lâminas mais baixas (Fig. 18-41). O comprimento das papilas varia nos diferentes segmentos e entre as espécies. No equino, por exemplo, as papilas das coroas podem medir até 8 mm. No segmento parietal, a face da camada papilar é marcada por **lamelas dérmicas paralelas** (lamellae dermales), que se prolongam da direção proximal a distal no casco e se dispõem em curva na garra. Pequenas papilas se prolongam da extremidade das lâminas.

Epiderme (epidermis)

A epiderme pode ser dividida em uma parte delgada formada por células cornificadas vivas e uma parte mais espessa de células cornificadas. As camadas vitais compreendem a camada basal (stratum basale), a camada espinhosa (stratum spinosum) e a camada granulosa (stratum granulosum), ao passo que o casco é composto apenas da **camada córnea** (stratum corneum).

Camadas vitais da epiderme

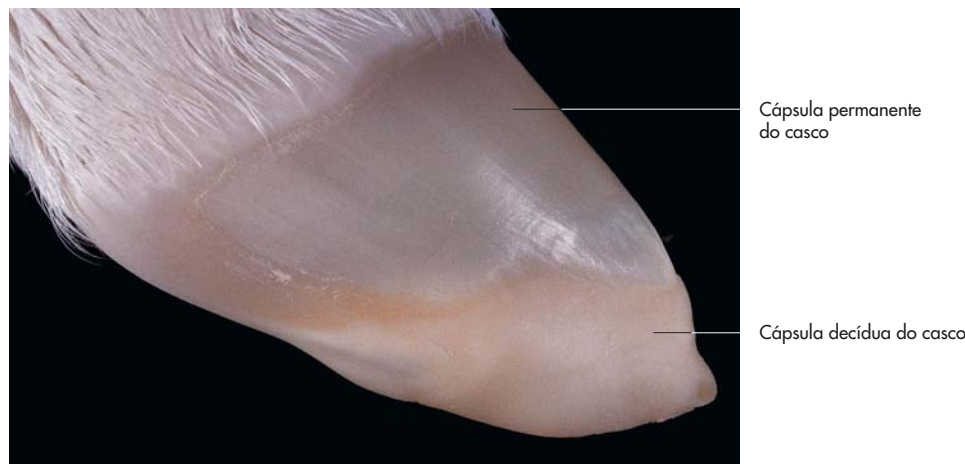
As células nas camadas vitais da epiderme sofrem as mesmas alterações que a pele, levando gradualmente à sua **queratinização** e à sua **cornificação**. As proteínas de queratina e o material de

revestimento membranoso são sintetizados em todas as células, mas a composição varia conforme o segmento. A cornificação do tipo mole ocorre no segmento perióplico, nos coxins e na epiderme terminal do segmento parietal, onde se encontra uma camada granulosa. Nos outros segmentos, não há camada granulosa e as células sofrem o tipo duro de cornificação, resultando em um casco mecanicamente resistente.

Camada córnea (stratum corneum)

A **camada córnea** compõe-se de agrupamentos de **células** completamente **queratinizadas** muito próximas umas das outras. Durante o processo de queratinização e cornificação, as células epidérmicas sofrem uma série de alterações internas que gradualmente conduzem à sua morte e quando alcançam a camada córnea são incapazes de nova divisão ou crescimento. As células do casco são empurradas distalmente por células das camadas mais profundas que se movem para a face. As células córneas são mantidas unidas pelo material de revestimento membranoso, de forma que a estrutura do casco pode ser comparada a um muro de tijolos: as células são os tijolos e o revestimento membranoso é o cimento.

A **solidez** e a **qualidade** do casco são características de cada segmento e dependem da quantidade e da composição da queratina e do material de revestimento membranoso. A descamação da camada córnea se inicia com a perda de função do material de cobertura membranoso, seguida da desintegração dos aglomerados de células.



Cápsula permanente do casco

Cápsula decídua do casco

Figura 18-40 Estojo córneo decíduo na extremidade distal do estojo córneo permanente em um feto equino maduro.

O casco coronário é **extremamente durável** e se desgasta devido à carga mecânica. Caso não haja desgaste, ele precisa ser aparado. O corno solear, no entanto, dura pouco tempo, o que explica sua forma côncava, que preenche a face do solo entre a parede e a cunha no casco do equino.

Estrutura da junção de células córneas

Em todos os segmentos as estruturas superficiais do cório se entrelaçam às camadas internas da epiderme. Nos segmentos em que o cório forma **papilas** (papillae dermales), as camadas vitais da epiderme se dispõem em **túbulos** (tubuli epidermales), os quais formam os túbulos córneos inseridos no **corno intertubular** (Fig. 18-41). Caso o cório se disponha em lamelas, a epiderme também forma **lamelas córneas** que se entrelaçam com as **lamelas dérmicas** subjacentes.

Camada córnea tubular

A camada córnea tubular compõe-se de **túbulos córneos** inseridos na **camada córnea intertubular** menos estruturada. Os túbulos córneos possuem um **córtex** e uma **medula**. O córtex é formado pela **epiderme peripapilar** situada nas laterais das papilas dérmicas, enquanto a medula é formada pela **epiderme suprapapilar** na extremidade das papilas dérmicas. As células da camada córnea cortical se queratinizam sob circunstâncias ideais, já que sua posição peripapilar as coloca em uma posição com bom acesso a moléculas nutricionais. Essas células são bastante estáveis e duráveis. A queratinização das células da camada óssea medular costuma ser incompleta e essas células se desintegram em pouco tempo, deixando os lumens dos túbulos córneos vazios. Portanto, os túbulos córneos são na realidade cilindros ocos que desempenham o princípio mecânico de uma disposição estável e ao mesmo tempo leve. A **camada córnea intertubular** é formada entre as papilas dérmicas e compõe-se de **células córneas isométricas**.

Devido à sua estrutura, a **camada córnea tubular** é extremamente resistente à pressão. Os túbulos córneos dos cascos mantêm a forma em toda a sua extensão, que pode alcançar 10 cm desde a coroa até a sola. Na garra, a camada córnea tubular do segmento coronário é deformada distalmente em uma camada córnea laminar.

Funções da camada córnea

A camada córnea envolve a falange distal e desempenha uma série de funções. Sua estabilidade mecânica permite a carga do membro durante a locomoção e impede lesões à falange distal. A camada córnea também controla a **perda e absorção de água**. Sua qualidade sofre muita influência do teor de água. Água em demasia ou insuficiente acarreta em deterioração da qualidade e perda de elasticidade. A camada córnea atua como **isolante térmico**, formando uma barreira contra **micróbios** ascendentes, sendo que as células medulares dos túbulos córneos são o elemento mais fraco. Infecções ascendentes podem levar a uma inflamação dolorosa da derme. Estábulo com pouca higiene e solo úmido comprometem a integridade da camada córnea, e micróbios ganham acesso às estruturas mais profundas. Urina e fezes dissolvem o material de revestimento membranoso, e sabe-se que a ureia destrói seletivamente as proteínas no interior das células da camada córnea. Algumas doenças como **laminite** ou **cancro** levam ao desenvolvimento de uma disceratose, deixando o casco com qualidade inferior. Essa camada óssea se caracteriza por baixo teor de queratina e uma membrana de revestimento disfuncional, ficando sujeita a desintegração bacteriana.

A **qualidade da camada córnea** apresenta ampla variação entre indivíduos. Ela é determinada geneticamente, mas também sofre influência da **dieta**, sendo que zinco e biotina são importantes. O prejuízo da irrigação para o cório, conforme observado em animais com falta de exercício ou submetidos a carga constante, também pode resultar na produção de uma camada óssea de baixa qualidade.

Garra (unguicula)

Os órgãos digitais dos carnívoros compreendem o **coxim digital** e a **garra**, que se prolonga apicalmente desde o coxim. Embora alguns autores utilizem a expressão “garra” apenas para o estojo ósseo, outros incluem as estruturas musculoesqueléticas envolvidas.

Unha do cão

O cão possui **cinco unhas no membro torácico** e **quatro unhas no membro pélvico** que correspondem à quantidade de dedos.

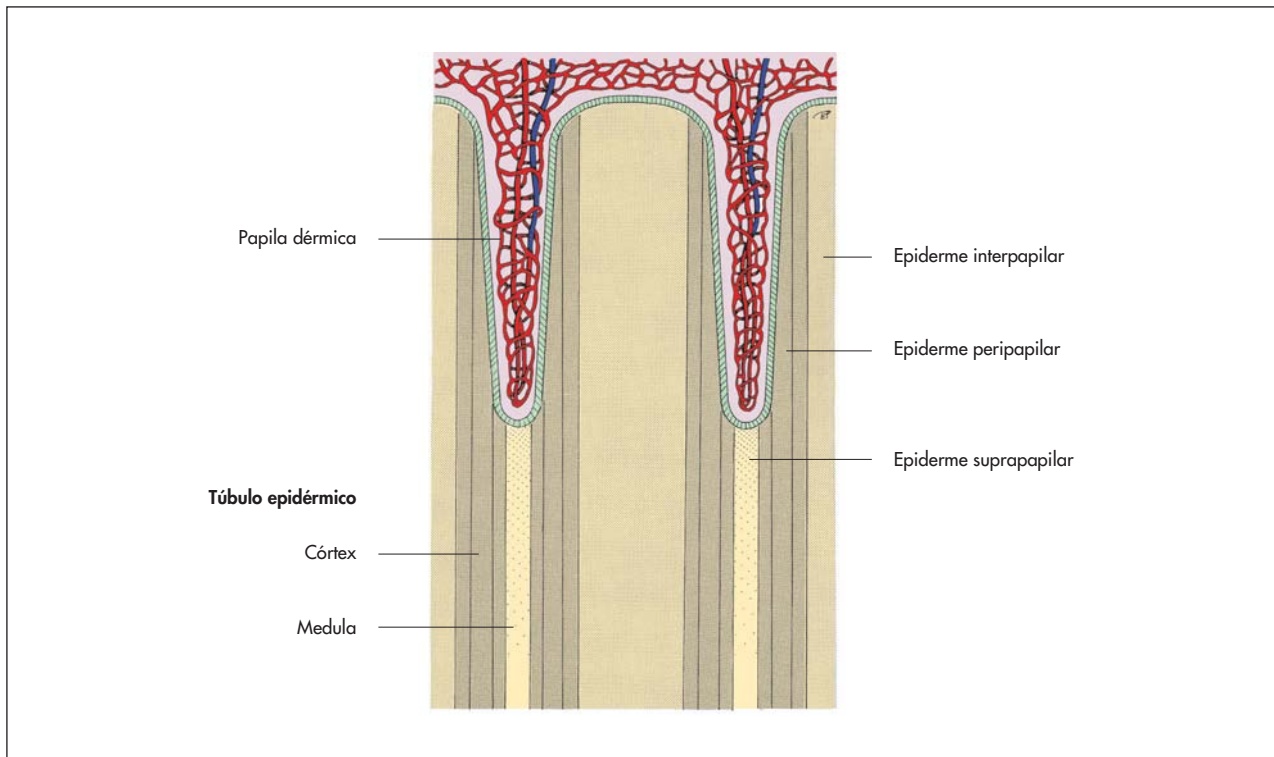


Figura 18-41 Desenvolvimento da camada córnea tubular epidérmica sobre uma matriz papilar dérmica (representação esquemática).

O primeiro dedo no membro torácico é reduzido e não entra em contato com o solo. Caso não seja aparada, a unha pode continuar a crescer de modo circular até que sua extremidade invada a ruga palmar entre a base da unha e o coxim, ou o próprio coxim digital. No membro pélvico, um 1º dedo reduzido, ou **rudimentar**, sem elementos esqueléticos pode estar presente sob o tarso na face medial da pata. Sua remoção é um procedimento de rotina em filhotes, mas deve ser mantido em algumas raças (p. ex., são-bernardo), já que existe a possibilidade de que ele seja usado para exibição.

Forma da unha

A unha é curvada e segue o formato do processo ungueal da falange distal. Pode ser comparada a uma unha humana comprimida lateralmente. Um exame macroscópico revela uma sola, duas paredes e uma crista dorsal central. Seu diâmetro é de oval a redondo, e a agudeza de sua extremidade depende do desgaste (Figs. 18-42, 18-43 e 18-44).

Segmentos da unha

A unha do cão pode ser dividida em quatro segmentos, do mais proximal ao mais distal: **segmentos perióplico, coronário, parietal e solear** (Fig. 18-36). A camada óssea produzida por esses segmentos forma a parede e a sola da unha (Figs. 18-44 e 18-45). O limbo e a coroa (segmentos perióplico e coronário) não estão visíveis na superfície, mas se encaixam no espaço sob a crista ungueal da falange distal.

Essa relação é ocultada pela pele da prega da unha. Dorsalmente, essa prega é uma modificação da pele com pelos, a qual não exibe pelos em um lado e se fundona à camada óssea da unha. Os segmentos perióplico, coronário e parietal formam as paredes e a margem dorsal da unha, as quais são conectadas ao processo ungueal subjacente da falange distal. A sola cobre a face ventral do processo ungueal, e a camada córnea assume a aparência de um material esbranquiçado e esfarelado entre as bordas da parede.

Segmento perióplico ou limbo (limbus)

O limbo forma a parte mais proximal da unha e é adjacente ao interior da **crista ungueal** (Fig. 18-44). As projeções papilares na face do cório são bastante difusas, e a camada córnea da epiderme compõe-se de camada córnea não tubular e mole no exterior da parede da unha. Ele forma a camada externa (stratum externum) que corresponde à fina camada brilhosa formada pelo limbo no equino e se desgasta antes de alcançar a extremidade distal da unha (Figs. 18-44 e 18-45).

Segmento coronário ou coroa (corona)

O segmento coronário ocupa o **assoalho da prega da unha** (Fig. 18-44). O cório da coroa exibe papilas bem-definidas, que podem alcançar comprimento de até 0,7 mm e se originar das lâminas dérmicas. A camada córnea formada pelo cório coronário se dispõe em túbulos em sua origem, mas perde a estrutura tubular distalmente. Forma a camada média (stratum medium) da parede da unha, a qual é mais espessa dorsal que lateralmente.



Figura 18-42 Unha e coxim digital de um cão.



Figura 18-43 Face solear da unha de um cão.

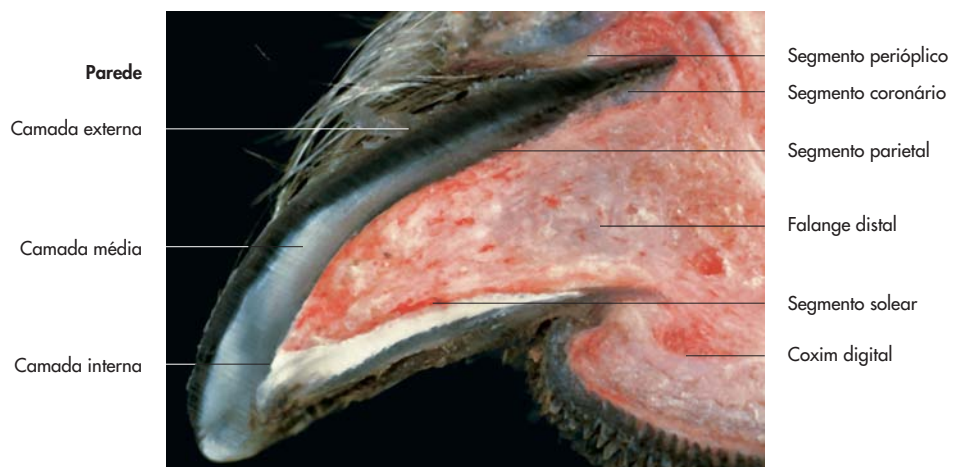


Figura 18-44 Secção sagital da unha de um cão.

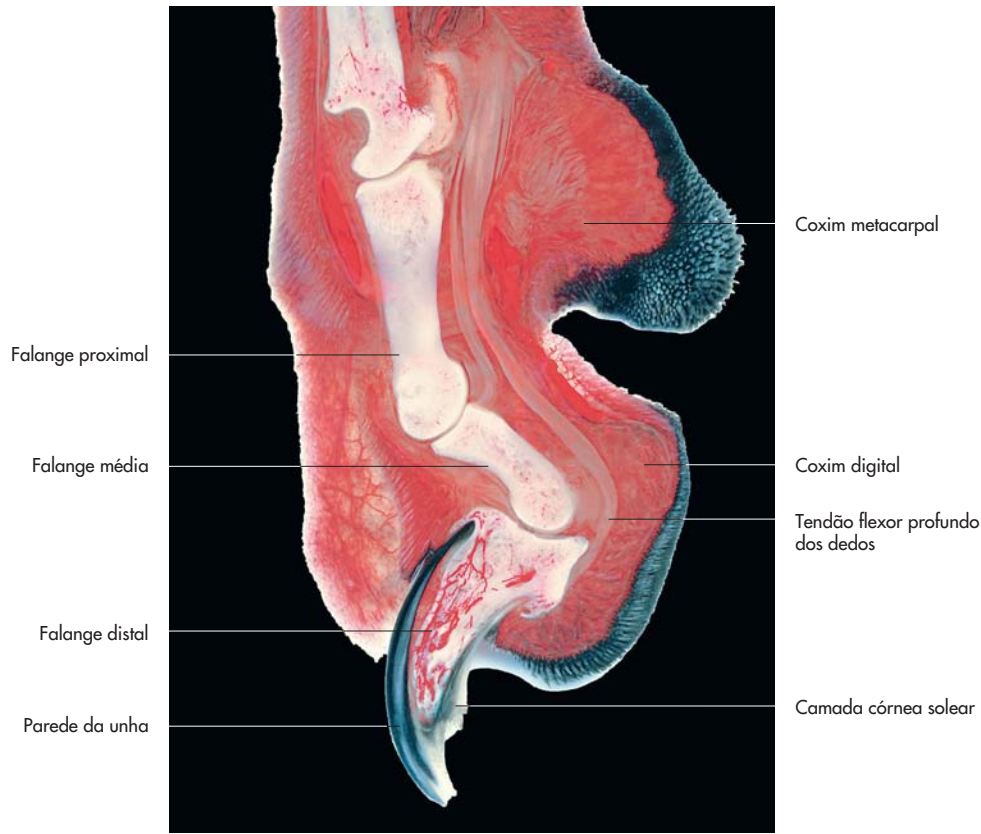


Figura 18-45 Dedo de um cão (secção transversal, plastinada, vasos injetados); cortesia de H. Obermaier, Munique.

Parede (paries)

O segmento parietal está em contato direto com o **processo ungueal da falange distal**. Seu cório está disposto em lamelas, cuja altura varia de 5 µm proximalmente até 0,3 mm distalmente. A epiderme dos segmentos parietais se entrelaça com as lamelas dérmicas, mas não se cornifica centralmente. Portanto, a camada córnea formada pelo segmento parietal não possui forma laminar; na realidade, sua estrutura é tubular, produzida pelas papilas terminais.

A cornificação é do tipo mole e inclui uma camada granulosa. A camada córnea tubular resultante é como uma borracha, com coloração mais clara que a camada córnea coronária e se desintegra distalmente às papilas (Fig. 18-43).

Sola (solea)

O estreito segmento solear é adjacente à face palmar/plantar da face solear (facies solearis) do processo ungueal que se projeta da tuberosidade flexora até o ápice. Suas papilas dérmicas são direcionadas apicalmente e aumentam de comprimento e de quantidade do sentido proximal a distal. Ao contrário da epiderme solear do casco, a epiderme solear da unha forma uma camada óssea não tubular, mole e esfarelada mediante **cornificação macia** (Fig. 18-43). Ela se desintegra quando a unha é removida, e a unha isolada se abre entre as paredes.

Coxim digital (torus digitalis)

O coxim digital se situa proximalmente ao segmento solear da unha, mas não está integrado à unha em si, já que se situa no casco. Ele é descrito em detalhes no início deste capítulo.

Vascularização

A unha e o coxim digital são **intensamente irrigados**, o que explica o motivo pelo qual lesões nessa região apresentam tendência a hemorragia (Figs. 18-46 e 18-47). A vascularização arterial ocorre por meio de quatro artérias, as quais correm dorsoaxial, dorsoabaxial, palmo(planto)axial e palmo(planto)abaxialmente em cada dedo. Sua denominação segue o mesmo princípio nos quatro dedos. Para o quarto dedo do membro torácico, elas recebem a seguinte denominação:

- Artéria digital dorsal própria IV axial (a. digitalis dorsalis propria IV axialis);
- Artéria digital dorsal própria IV abaxial (a. digitalis dorsalis propria IV abaxialis);
- Artéria digital palmar própria IV axial (a. digitalis palmaris propria IV axialis);
- Artéria digital palmar própria IV abaxial (a. digitalis palmaris propria IV abaxialis).

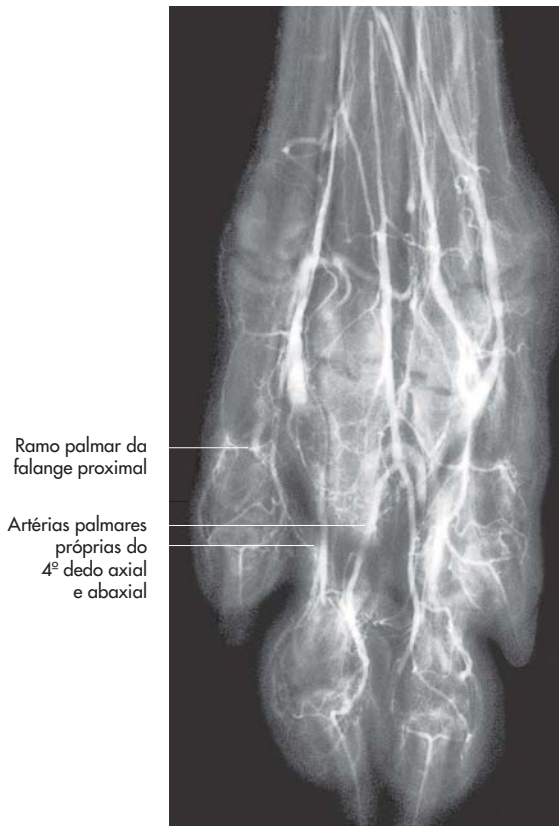


Figura 18-46 Arteriograma da pata de um cão (projeção dorsopalmar).

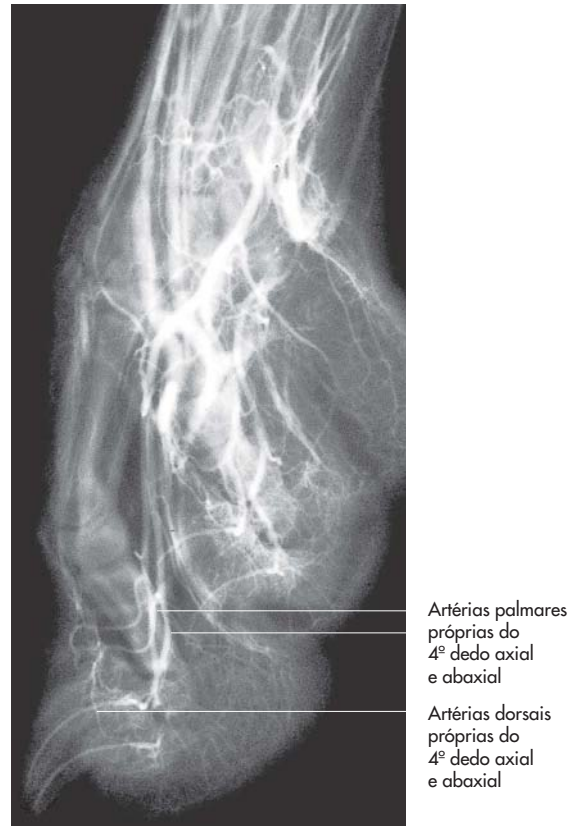


Figura 18-47 Arteriograma da pata de um cão (projeção lateromedial).

As **artérias palmares (plantares)** emitem ramos (rami tori digitais) para o coxim digital e um ramo coronário (a. coronalis) para a coroa. Essas artérias atravessam o forame solear da falange distal e se anastomosam para formar o **arco terminal**. Várias artérias se prolongam no cório da unha. As artérias dorsais menores se prolongam até a crista ungueal. As **veias** são satélites das artérias e recebem a mesma denominação.

Drenagem linfática

A linfa dos dedos do membro torácico drena no **linfonodo cervical superficial**, ao passo que a linfa do membro pélvico drena no **linfonodo poplíteo**.

Inervação

Membro torácico

A inervação sensorial do primeiro dedo e da face dorsal do segundo ao quinto dedo é feita pelo **nervo radial**. A face palmar do segundo ao quinto dedo é innervado pelos ramos dos **nervos ulnar e mediano**.

Membro pélvico

O primeiro dedo e a face medial (abaxial) do segundo dedo são innervados pelo **nervo safeno**. A inervação da face dorsal do se-

gundo ao quinto dedo é feita pelo **nervo fibular**, ao passo que a inervação da face plantar, incluindo os coxins digitais, é feita pelo **nervo tibial**. Os receptores de dor estão integrados ao periosteio do processo ungueal e podem ser estimulados com um instrumento pontiagudo para testar a sensação durante um exame neurológico.

Garra do gato

A anatomia da garra felina segue a anatomia da unha canina com algumas **exceções características da espécie**. A garra do gato é comprimida lateralmente, fortemente curvada e se projeta até formar uma ponta afiada. Ela se assemelha a uma foice, com uma curva interna aguda e uma face convexa rombuda (Fig. 18-48). Ao contrário dos cães, os gatos usam suas garras para ataque e defesa e para o contato inicial com a presa. Os arranhões característicos em árvores, troncos, mobília, etc. são uma forma de afiar as garras e marcar território por meio do suor das glândulas nos coxins digitais. Ao contrário da unha do cão, as garras do gato são totalmente retráteis por meio de **ligamentos elásticos na crista ungueal da garra**, o que possibilita que o gato caminhe silenciosamente e sem desgastar as garras devido ao contato com o solo.



Figura 18-48 Garra de um gato (vista lateral).

Vascularização

A vascularização da garra do gato segue os mesmos princípios da vascularização da unha do cão.

Drenagem linfática

A linfa do membro torácico drena para o **linfonodo axilar**, ao passo que a linfa do membro pélvico, para o **linfonodo poplíteo**.

Inervação

Membro torácico

Como no cão, a inervação sensorial do primeiro dedo do gato ocorre por meio do **nervo radial**, que também inerva as faces dorsais do segundo ao quarto dedo. Ramos do nervo radial podem se prolongar na face palmar desses dedos até a altura do coxim digital. A face palmar do segundo ao quarto dedo é innervado pelo **nervo mediano**, enquanto o quinto dedo é innervado totalmente pelo **nervo ulnar**.

Membro pélvico

A inervação dos dedos do membro pélvico do gato é, em princípio, idêntica à do cão.

Cascos (ungula) de ruminantes e do suíno

Os ruminantes e o suíno são classificados como artiodátilos, o que indica que eles possuem dois dedos que sustentam o peso em cada pé. De modo semelhante às unhas e às garras dos carnívoros e ao casco do equino, a falange distal é envolvida em uma modificação córnea da pele, os **cascos**. Embora a anatomia geral dos cascos dessas espécies siga o mesmo princípio, há várias características específicas de cada espécie. Filogeneticamente, os cascos dos artiodátilos precisam ser classificados entre a garra dos carnívoros e o casco do equino e vistos como uma forma

especial de cascos de ungulados, mas são pares, ao contrário do casco único do equino.

Enfermidades dos cascos como, por exemplo, laminite, são comuns no bovino e desempenham uma função importante na saúde do rebanho. Juntamente com problemas de fertilidade e doenças do úbere, elas são responsáveis por perdas econômicas consideráveis para as indústrias leiteira e de abate. Uma boa compreensão da anatomia funcional do casco é um pré-requisito necessário para o sucesso da profilaxia como, por exemplo, o casqueamento correto e o tratamento de doenças do casco.

Definição

A expressão **casco** às vezes é usada para se referir apenas ao estojo córneo da falange distal, enquanto em outros contextos ela inclui o apêndice córneo e também as estruturas musculoesqueléticas envolvidas. Essa última definição é mais adequada, já que todas essas estruturas formam uma unidade funcional. Ela compreende (Fig. 18-50):

- Parte distal da falange média (os coronale);
- Articulação interfalângica distal (articulatio interphalangea distalis) com seus ligamentos;
- Falange distal (os ungulare);
- Osso sesamoide distal (navicular) (os sesamoideum distale);
- Parte terminal dos tendões flexores dos dedos que se inserem no tubérculo flexor e tendão extensor, que se insere no processo extensor da falange distal;
- Bolsa navicular (bursa podotrochlearis) entre o osso navicular e o tendão flexor profundo dos dedos.

Cascos bovinos (ungula)

Cada membro possui **dois cascos principais** e **dois cascos rudimentares**. Nos dedos principais (terceiro e quarto), estão os cascos principais, os quais são separados um do outro pelo **espaço interdigital**. Os cascos rudimentares integram o segundo e o quinto dedos rudimentares e são consideravelmente menores

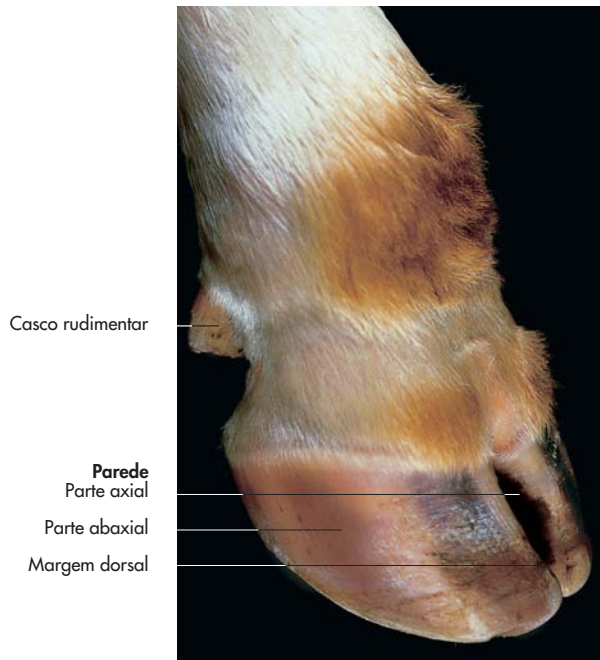


Figura 18-49 Cascos do membro torácico de um bovino.

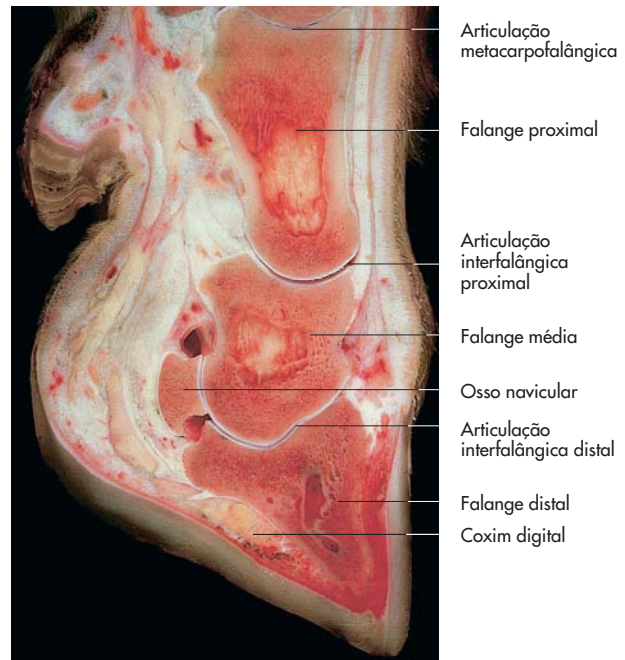


Figura 18-50 Secção sagital do casco principal lateral e do casco rudimentar do membro torácico de um bovino.

que os dedos principais e na maioria dos casos compreendem apenas uma falange média e uma falange distal. Os cascos rudimentares se fixam à falange proximal do dedo principal vizinho por meio de tecido frouxo. Eles não fazem contato com o solo e portanto não desgastam, exigindo desbaste regularmente (Figs. 18-49, 18-50 e 18-52).

Forma dos cascos

Os cascos do membro torácico são mais arredondados que os do membro pélvico e apresentam um espaço interdigital maior. O ângulo da parede dorsal é cerca de 50 a 55° na frente e de 45 a 50° atrás. O casco lateral suporta a maior carga e normalmente é maior que o medial, embora não seja sempre o caso no membro pélvico.

A **parede do casco** segue o formato da falange distal e forma uma **parte axial côncava** em direção ao espaço interdigital (pars axialis), uma **parte abaxial convexa** (pars abaxialis) e o **teto dorsal** arredondado (margo dorsalis) (Fig. 18-49). A sola ou a face do casco em contato com o solo (facies solearis) é relativamente plana, com uma área côncava axialmente que não estabelece contato com o solo. Sua margem apresenta um ângulo de inflexão da parede e se une ao ápice do coxim centralmente (Fig. 18-39). Os cascos crescem continuamente e seu desbaste é necessário caso não haja desgaste.

Funções

O estojo córneo protege o dedo de **influências mecânicas, químicas e biológicas** do ambiente. Sua resistência a agentes químicos e biológicos é particularmente importante quando os animais são confinados a uma área relativamente pequena, quando o piso não é o ideal e substâncias agressivas estão em contato direto com o casco.

O casco atua como **amortecedor** durante a locomoção. As forças às quais os membros estão sujeitos são atenuadas e redirecionadas. Os coxins digitais estão incorporados ao casco, e sua tela subcutânea espessa forma o bulbo do casco. Os coxins atuam como **almofadas** sobre as quais o animal caminha. O casco é complementado por uma epiderme elástica, com a qual forma uma unidade funcional. Outro mecanismo amortecedor é a possibilidade dos cascos do mesmo membro **se distanciarem um do outro** quando o pé entra em contato com o solo.

Contudo, o **ligamento interdigital distal** limita esse movimento a um grau fisiológico. As fixações da epiderme do casco à falange distal redirecionam as forças para as estruturas esqueléticas. Esse processo é semelhante ao mecanismo do casco no equino, mas sem a mesma eficácia. No bovino, de 40 a 60% da sola e do coxim entram em contato com o solo, enquanto no equino apenas a borda da sola, a cunha e os bulbos têm contato com o solo. Em animais selvagens, os cascos também são usados para escavar, raspar, atacar e se defender.

Segmentos do casco

Correspondente à garra e à unha dos carnívoros e ao casco do equino, o casco dos artiodátilos pode ser dividido em vários segmentos. A segmentação se baseia na arquitetura e na organização da modificação das camadas do tegumento comum. Os **cinco segmentos** a seguir podem ser identificados (Figs. 18-51 e 18-52):

- Segmento perióplico ou limbo (limbus);
- Segmento coronário ou coroa (corona);
- Segmento parietal ou parede (paries);
- Segmento solear ou sola (solea);
- Coxim ungueal ou bulbo (torus ungulae).

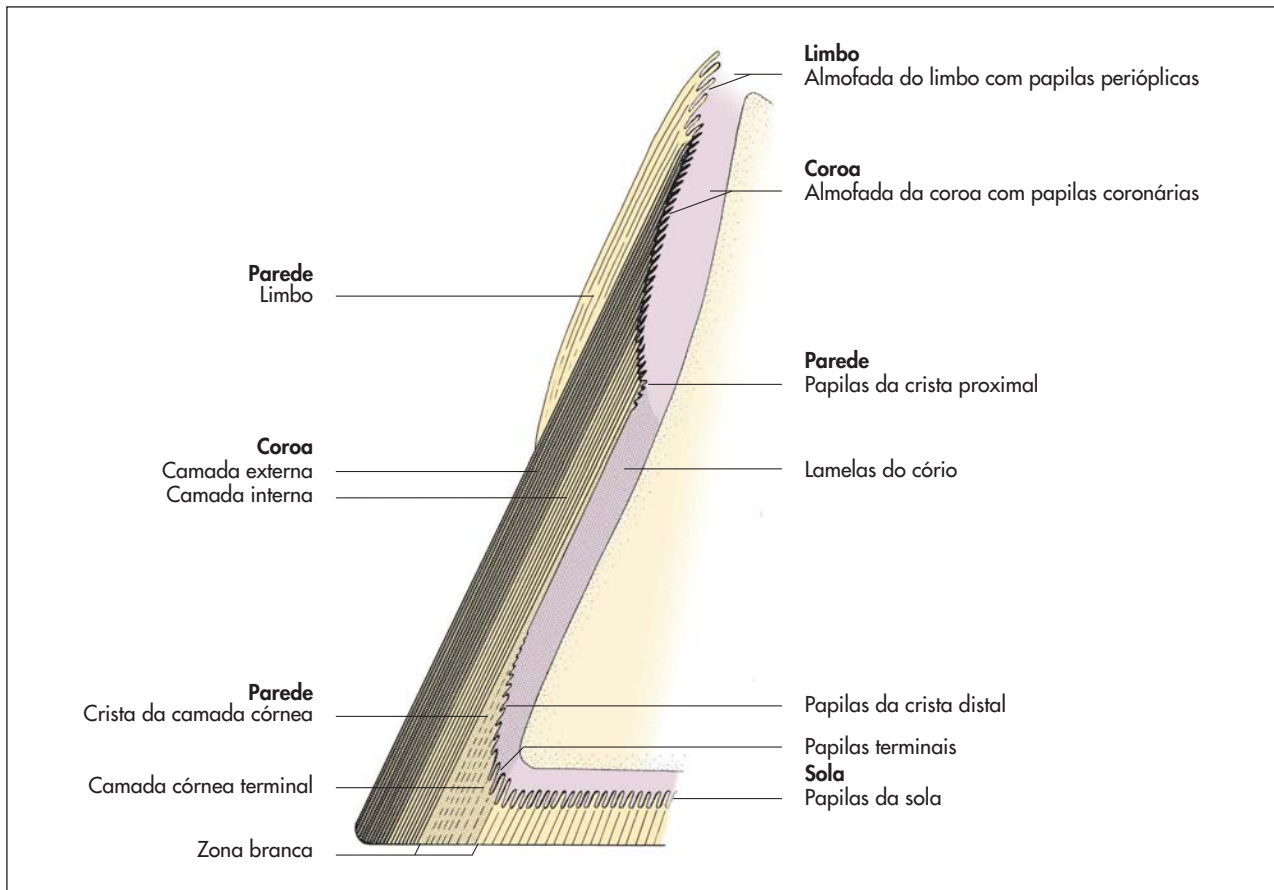


Figura 18-51 Limbo, coroa, parede e sola do casco principal do bovino (representação esquemática).

Macroscopicamente, os diferentes segmentos podem ser identificados com mais facilidade ao se remover o estojo córneo epidérmico do casco.

Segmento perióptico

No sentido abaxial, o limbo é contíguo à pele pilosa, ao passo que no sentido axial ele se funde com o limbo do outro casco principal. Ele proporciona uma faixa estreita (cerca de 1 cm) dorsalmente que se alarga no sentido palmar e plantar.

A **tela subcutânea** do limbo (tela subcutanea limbi) se espessa para formar a almofada do limbo (pulvinus limbi) ligeiramente saliente no sentido dorsal e axial. Esse espessamento se alarga no sentido palmar e plantar, onde se funde com o coxim (Figs. 18-51 e 18-52).

A **derme do limbo** (dermis limbi) se divide abaxialmente da pele pilosa por um sulco pouco profundo, enquanto a margem em direção à coroa é marcada por uma crista, que é particularmente bem-definida abaxialmente. Essa crista é característica do casco bovino. A superfície da derme do limbo possui papilas estreitas de 1 a 2 mm voltadas distalmente.

A **epiderme do limbo** (epidermis limbi) apresenta uma estrutura tubular. A camada córnea macia e esfarelada produzida pela epiderme se desloca distalmente sobre a coroa e se desgasta rapidamente, cobrindo apenas o terço proximal da parede do casco (Fig. 18-50). Acredita-se que ela contribui para

a regulação da concentração de água nos segmentos proximais do casco.

Segmento coronário

A coroa se prolonga desde o limbo distalmente até cerca da metade da parede do casco. Ela mede cerca de 2,5 cm de largura dorsalmente e se estreita para cerca de 1 a 1,5 cm axialmente e para cerca de 0,5 cm abaxialmente (Fig. 18-51). A tela subcutânea da coroa é modificada para formar a **almofada coronária** (pulvinus coronae) ligeiramente saliente.

A **derme da coroa** (dermis coronae) possui papilas delicadas com terminações cônicas. Elas se orientam perpendicularmente à superfície da derme em sua origem, mas depois assumem uma orientação distal.

A **epiderme da coroa** (epidermis coronae) corresponde à superfície da derme da coroa ao formar túbulos córneos delicados. Eles são mais longos em diâmetro na parte média do segmento coronário, menores no exterior e muito pequenos ou ausentes na camada mais interna. A camada córnea coronária extremamente resistente e rígida compõe a camada média da parede do casco e constitui sua maior parte (Figs. 18-51 e 18-53). A parte distal da camada córnea coronária auxilia na formação da parte externa da sola (margo solearis).

A **camada córnea da coroa** é marcada por cristas proeminentes que correm paralelas à borda coronal. Na face palmar/

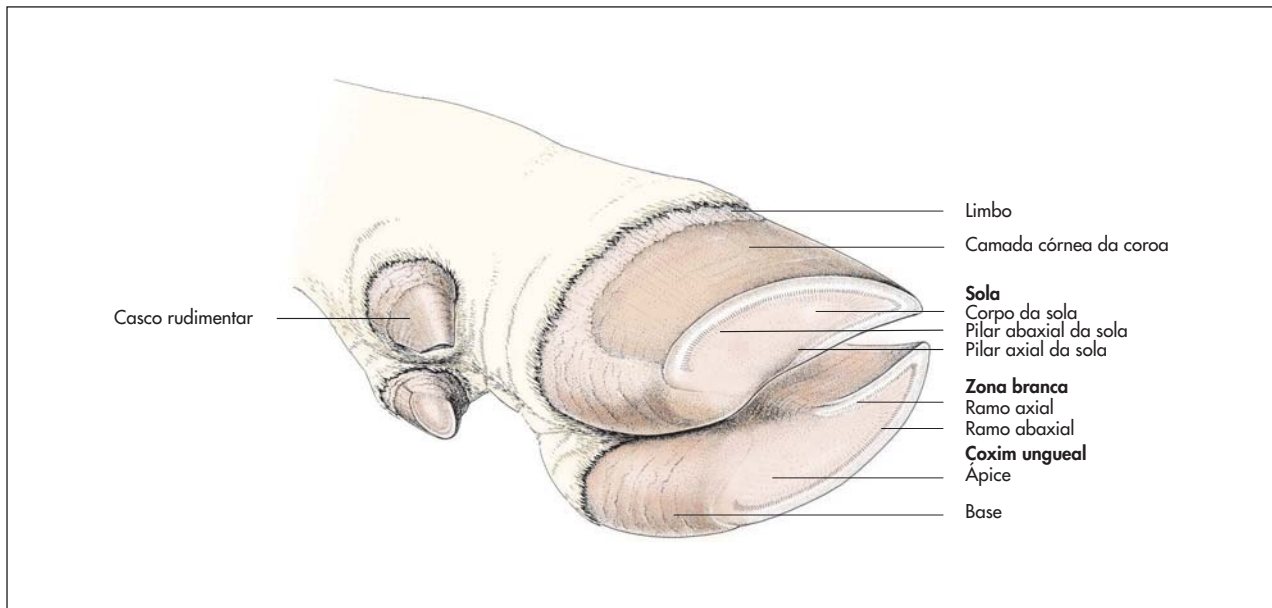


Figura 18-52 Face solear dos cascos principais e rudimentares do bovino, com zona branca (representação esquemática).

plantar do casco, a camada córnea coronária é coberta pelo coxim córneo (Fig. 18-52). A camada córnea coronária apresenta sulcos distintos em direção ao espaço interdigital.

A **epiderme coronária** forma a **camada córnea mais rígida** do casco bovino, sendo duas vezes mais rígida que a camada córnea coronária do casco equino. A coroa cresce cerca de 4 a 8 mm por mês, dependendo da raça, da faixa etária e da alimentação.

Segmento parietal

A parede é coberta pela espessa camada córnea coronária, a qual se forma distalmente. Delimita-se proximalmente pela camada córnea coronária e prolonga-se distalmente até a sola, onde forma uma inflexão lateromedial aguda, menos pronunciada na face palmar/plantar que dorsalmente (Fig. 18-51). O segmento parietal une a parede e a sola e é visível na sola como a **zona branca** (zona alba) (Fig. 18-52). Não há tela subcutânea no segmento parietal e o cório adere diretamente ao periósteo do osso subjacente. O **cório do segmento parietal** (corium parietis) possui uma estrutura laminar. Ao contrário do casco do equino, as lâminas (lamellae dermales) não possuem lamelas secundárias, e sim papilas curtas bastante delicadas em forma de gancho na crista de seu terço distal. Algumas papilas também estão presentes no terço proximal das lâminas. As partes terminais das lâminas voltam-se abruptamente em direção à sola e se fundem ao cório solear. Elas possuem papilas terminais longas e bem-definidas em suas extremidades.

A epiderme (epidermis parietis) do segmento parietal forma lâminas (lamellae epidermales) que se entrelaçam com as lâminas do cório (Fig. 18-53). Apenas o centro das lâminas epidérmicas é originalmente cornificado. A disposição em trama da epiderme e da derme e a ausência de tela subcutânea proporcionam uma união bastante resistente entre a camada córnea do casco e a falange distal. Como as forças que operam sobre o casco bovino são menores que as forças atuando sobre o casco

equino, não se desenvolveram lamelas secundárias. Sob influência da crista e das papilas terminais da derme, a epiderme forma uma **camada córnea tubular** ao redor dessas estruturas. Essas formações córneas são denominadas crista ou camada córnea terminal, respectivamente, e ajudam a compor a **zona branca** (Fig. 18-51).

Pesquisas recentes mostram que a epiderme do segmento parietal se caracteriza por um índice elevado de crescimento, o qual é possível devido ao aumento na superfície mediante o desenvolvimento de papilas, o que vai de encontro ao que se acreditava anteriormente, de que a epiderme da parede não contribui para a formação da camada córnea.

Zona branca (zona alba)

A camada córnea da sola é separada do tecido córneo da parede pela **zona branca** (Fig. 18-52). Ela é parte do segmento parietal e compõe-se da **camada córnea laminar** e da **camada córnea tubular** formadas pela epiderme sobre a crista e as papilas terminais. Os espaços entre as lâminas proximais são preenchidos pelo tecido córneo da crista na região da parede, ao passo que a camada córnea terminal preenche o espaço distal entre as lâminas em direção à sola (Fig. 18-50). A composição da camada óssea epidérmica por **três estruturas diferentes de tecido córneo** resulta na aparência de três camadas da zona branca. A camada mais externa e fina é contígua à camada córnea da coroa e pode ser identificada facilmente da camada córnea adjacente devido à sua coloração mais clara. A parte média da zona branca é formada por lâminas de tecido córneo e pela crista córnea que preenche os espaços entre elas. O tecido córneo terminal preenche os espaços entre as extremidades distais das lâminas em direção à sola e forma a camada mais interna da zona branca.

A **largura da zona branca** é determinada pela altura das lâminas da camada córnea e mede cerca de 4 a 5 mm na extremidade do dedo. Devido à disposição alternada da crista e da camada córnea terminal, a zona branca parece exibir listras. A



Figura 18-53 Cápsula da camada córnea de um bovino (parte da parede abaxial removida).

crista e a camada córnea terminal da zona branca apresentam tendência a descamação, especialmente em animais cujos cascos não recebem cuidados adequados. Os espaços resultantes proporcionam uma área vulnerável que permite acesso de micróbios à zona branca e pode levar a uma infecção da derme.

A zona branca dos cascos dos artiodátilos pode ser dividida em uma **parte axial** e uma **parte abaxial** (Fig. 18-52). A parte axial se prolonga desde o ápice do casco no sentido palmar/plantar e segue um trajeto côncavo paralelo à margem da sola. Sua parte terminal segue um trajeto em direção à margem e finalmente forma um arco axial e dorsalmente na metade da face solear até terminar na altura da junção dos segmentos coronário, parietal e bulbar. A parte subaxial segue um trajeto convexo na extensão da margem da sola e se desvia axialmente por cerca de 5 a 8 mm no segmento do coxim.

Segmento solear

O segmento solear se restringe à zona branca na face solear do casco, composto por um **corpo** (corpus soleae) e **dois pilares estreitos** (crura soleae axiale et abaxiale), os quais se prolongam do corpo no sentido palmar e plantar. Esses pilares terminam pouco antes do término das partes axial e abaxial da zona branca (Figs. 18-36 e 18-52).

O segmento solear forma uma **face plana** e integra a **face de carga do casco** (Fig. 18-39). Centralmente, a sola se une imperceptivelmente ao ápice do coxim. A observação visual e a palpação não oferecem meios para distinguir entre o tecido córneo do segmento solear e o segmento bulbar. Microscopicamente, eles são facilmente identificados pela ausência de uma tela subcutânea no segmento solear.

A **derme da sola** se caracteriza por lâminas curtas, as quais estão em continuação direta com as extremidades desviadas das lâminas do segmento parietal. As lâminas possuem papilas resistentes e longas que se dispõem em fileiras e em uma inclinação de 40° em direção ao dedo.

A **epiderme** forma túbulos córneos que correspondem às papilas dérmicas de um diâmetro surpreendentemente amplo. Esses túbulos são visíveis macroscopicamente no casco bem-

-aparado. O índice de crescimento da camada córnea solear rígida é baixo, e o tecido córneo migra lentamente em direção ao dedo, seguindo a orientação das papilas dérmicas.

Segmento do coxim digital ou bulbar

O coxim digital é a parte caudal do casco e complementa o segmento solear ao formar a face de contato do casco, onde seu ápice se insere nos pilares do segmento solear. Trata-se da principal parte de sustentação de peso. No sentido palmar/plantar, ele é delimitado pela pele pilosa. Com base na estrutura e função, o coxim pode ser dividido em **parte proximal** (pars proximalis) e **distal** (pars distalis). A parte proximal também é denominada **base** (basis tori), e a parte distal, o **ápice do coxim** (apex tori) (Fig. 18-52).

A **base do coxim** se prolonga desde a pele pilosa até uma linha imaginária traçada entre as extremidades dos ramos axial e abaxial da zona branca. Ela forma a parte palmar/plantar do coxim que não sustenta o peso, e a parte de carga da face de contato com o solo. Axialmente, é adjacente à pele não pilosa da fenda interdigital e na extremidade do ramo axial, da zona branca até o limbo, a coroa e a parede. Abaxialmente, é delimitada no sentido proximal a distal pelo limbo, pela coroa e pela parede.

O **ápice do coxim** se insere nos pilares da sola e alcança o corpo da sola situado apicalmente (Fig. 18-52).

A **tela subcutânea do coxim** (tela subcutanea tori) é modificado para formar a **almofada digital bem-desenvolvida** (pulvinus digitalis). A almofada digital compõe-se de uma mescla de fibras colágenas e elásticas entremeadas por tecido adiposo. Sua área mais espessa (cerca de 2 cm) se situa sob a parte proximal do coxim, onde se prolonga sobre toda sua largura. A espessura diminui gradualmente em direção ao dedo, onde mede cerca de 5 mm quando alcança o segmento solear (Fig. 18-50). Sua estrutura com múltiplas câmaras complementa o tecido córneo elástico do coxim como amortecedor.

A **derme do segmento do coxim digital** (dermis tori) forma lâminas baixas que contêm pequenas papilas. Elas não são lineares na parte proximal e seguem um trajeto ondulado. Na parte distal, são mais elevadas e exibem uma disposição linear. **Papilas cônicas** (papillae coriales) fortes se projetam

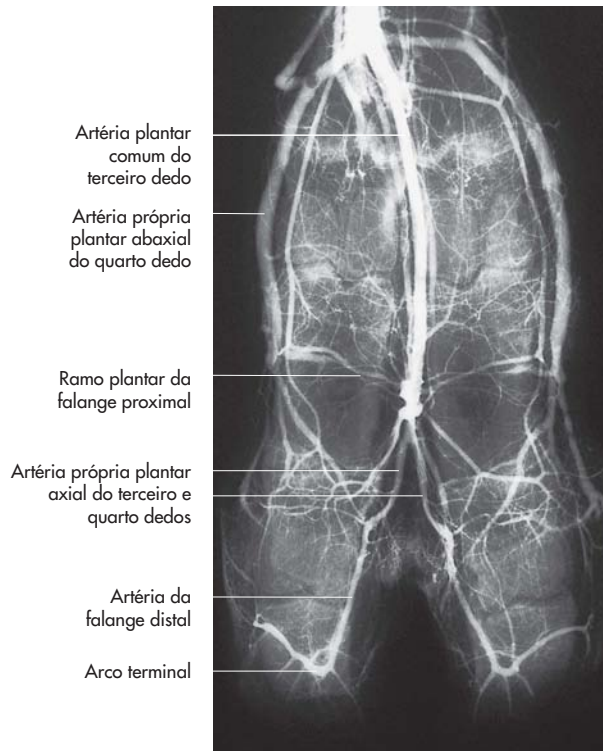


Figura 18-54 Arteriograma dos dedos pélvicos de um bovino (projção dorsoplantar).

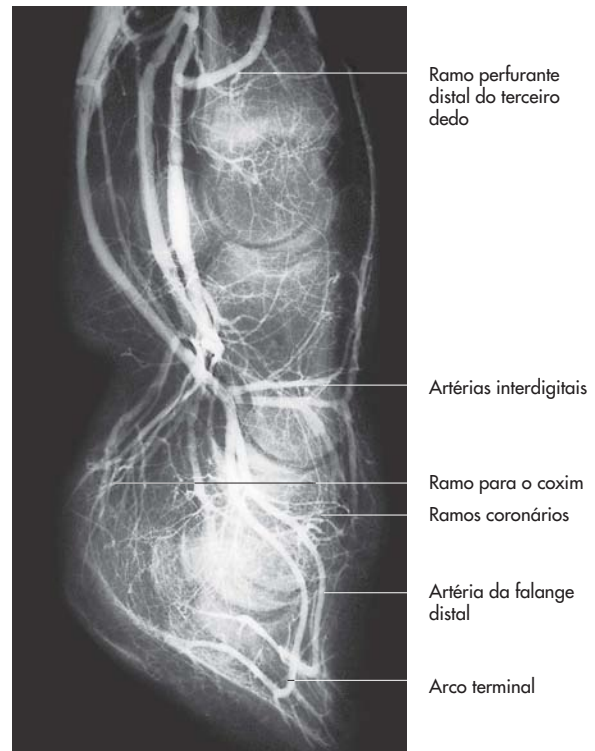


Figura 18-55 Arteriograma dos dedos pélvicos de um bovino (projção lateromedial).

perpendicularmente da derme e se dispõem em vórtices. Na parte distal, exibem uma inclinação mais apical. A **epiderme do coxim** (epidermis tori) forma um tecido córneo tubular. Os túbulos córneos exibem formas, diâmetro, disposição e inclinação diferentes. Na parte proximal, a cornificação é do tipo macio e o tecido córneo resultante possui uma consistência elástica, semelhante à da borracha.

A **face da camada córnea** é marcada por fissuras que são particularmente distintas em animais cuja higiene do casco é negligenciada. O **tecido córneo do coxim cresce** em camadas e tende à descamação quando se acumula. A estrutura de camadas múltiplas prossegue até a parede interdigital e o tecido córneo coronário axialmente e o tecido córneo do limbo abaxialmente. A parte proximal exibe um índice considerável de crescimento de até 12 mm ao mês. Caso não haja desgaste, como ocorre com animais mantidos em superfícies suaves, o tecido córneo cresce sobre a parte distal do coxim (supercrecimento da camada córnea solear) e pode levar a deformidades graves.

O casco com deformidade acarreta sobrecarga de determinadas estruturas como dos tendões flexores e aumento na carga da derme, o que constitui um fator de predisposição na etiopatogênese de pododermatite.

A **cornificação do tecido córneo** da parte distal do coxim é do tipo rígido, e o tecido córneo resultante é consideravelmente mais rígido que o da parte proximal. A margem axial do coxim distal não contribui para a face de carga devido à sua ligeira concavidade. A parte abaxial é plana, e o contato com o solo se dá em toda a sua extensão. Nessa área, a disposição paralela das camadas córneas não é bem-definida.

Locais do casco bovino suscetíveis a doenças

Mesmo no casco bem-cuidado, há determinados locais suscetíveis a enfermidades. Antes que estruturas mais profundas sejam afetadas, os agentes infecciosos devem penetrar as camadas córneas. Um desses locais suscetíveis é a margem entre as partes proximal e distal do coxim, onde os tecidos córneos de resistências diferentes se fundem. Devido a características diversas do material, a carga causa a formação de rasgos minúsculos, que podem agir como ponto de partida para fissuras maiores que proporcionam acesso a infecções, as quais podem destruir a derme e as estruturas mais profundas.

A zona branca é outro ponto fraco no casco bovino. A heterogeneidade dos componentes córneos e a ampla medula tubular predispõem a zona branca a infecções ascendentes (p. ex., doença da zona branca).

Vascularização

Artérias

A **irrigação principal** dos cascos ocorre por meio de artérias digitais palmares e plantares dos dois dedos principais (aa. digitales palmares/plantares propriae axiales et abaxiales III et IV). Elas são complementadas pelas artérias digitais dorsais (aa. digitales dorsales propriae axiales et abaxiales III et IV). As artérias digitais palmares do membro torácico emergem da artéria digital palmar comum III (a. digitalis palmaris communis III), a continuação da artéria mediana. No membro pélvico, as artérias digitais plantares emergem da artéria digital plantar

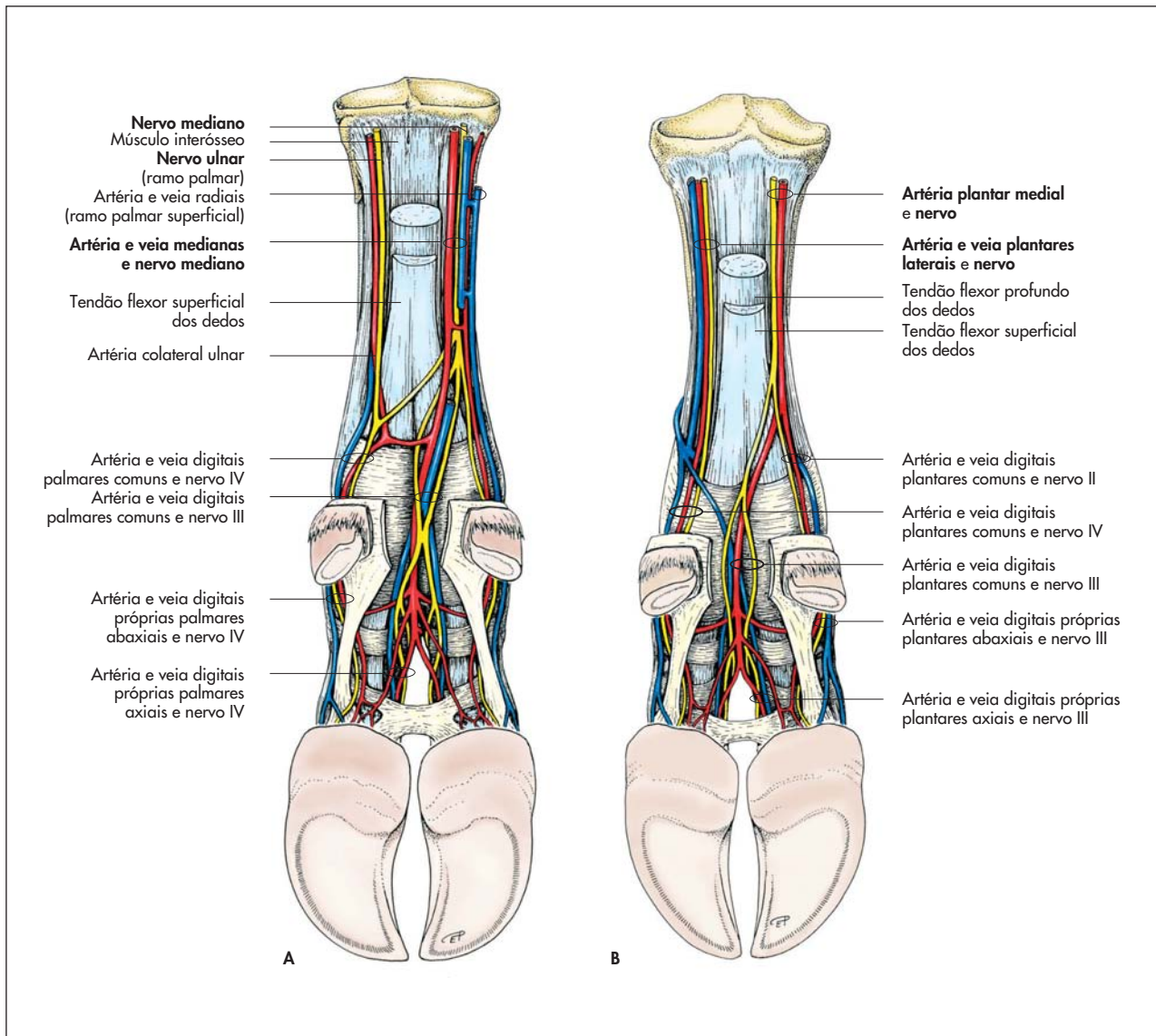


Figura 18-56 Vasos sanguíneos e nervos do autopódio dos membros anterior e posterior do bovino (representação esquemática, **A**: vista palmar; **B**: vista plantar); cortesia de Fiedler, Maierl e Nuss, 2004.

comum III e recebem sangue de um ramo (ramus perforans distalis III) da artéria metatarsal dorsal III (a. metatarsae dorsalis III) (Fig. 18-56).

As artérias dorsal e plantar estão interconectadas por meio de artérias interdigitais (aa. interdigitales).

A **artéria abaxial menor** passa para a região bulbar, onde projeta 3 a 4 ramos para o coxim (rami tori), os quais se ramificam e formam uma rede arterial inserida na derme do coxim e da almofada digital. Um ramo maior palmar e plantar passa distalmente sobre o coxim para se arborizar no segmento solear. Um ramo coronário se prolonga na face abaxial do coxim até o segmento coronário, onde forma anastomose com as artérias coronárias. Outro ramo passa apicalmente e irriga a derme das partes abaxiais da parede e da sola. Ele forma anastomoses com ramos do arco terminal.

A **artéria digital axial** é consideravelmente maior que sua equivalente abaxial. Ela segue os contornos axial e dorsal do casco. Pouco depois de sua origem, emite um ramo para o **coxim** (ramus tori digitalis), o qual se une aos ramos da artéria abaxial na formação da rede arterial do coxim. A seguir, no sentido distal, a artéria digital axial envia um ramo maior para o **segmento solear** (ramus palmaris/plantar). Na altura da margem distal da falange média, emerge a **artéria coronária** (a. coronalis), a qual se divide em ramos profundo e superficial para irrigar o segmento coronário.

A **artéria digital axial** prossegue como a artéria da falange distal, a qual penetra a falange distal em sua face axial. Ela se prolonga quase até o ápice da falange distal, onde muda de direção e retorna para a extremidade palmar/plantar da falange distal, e deixa o osso através do forame solear. No osso,

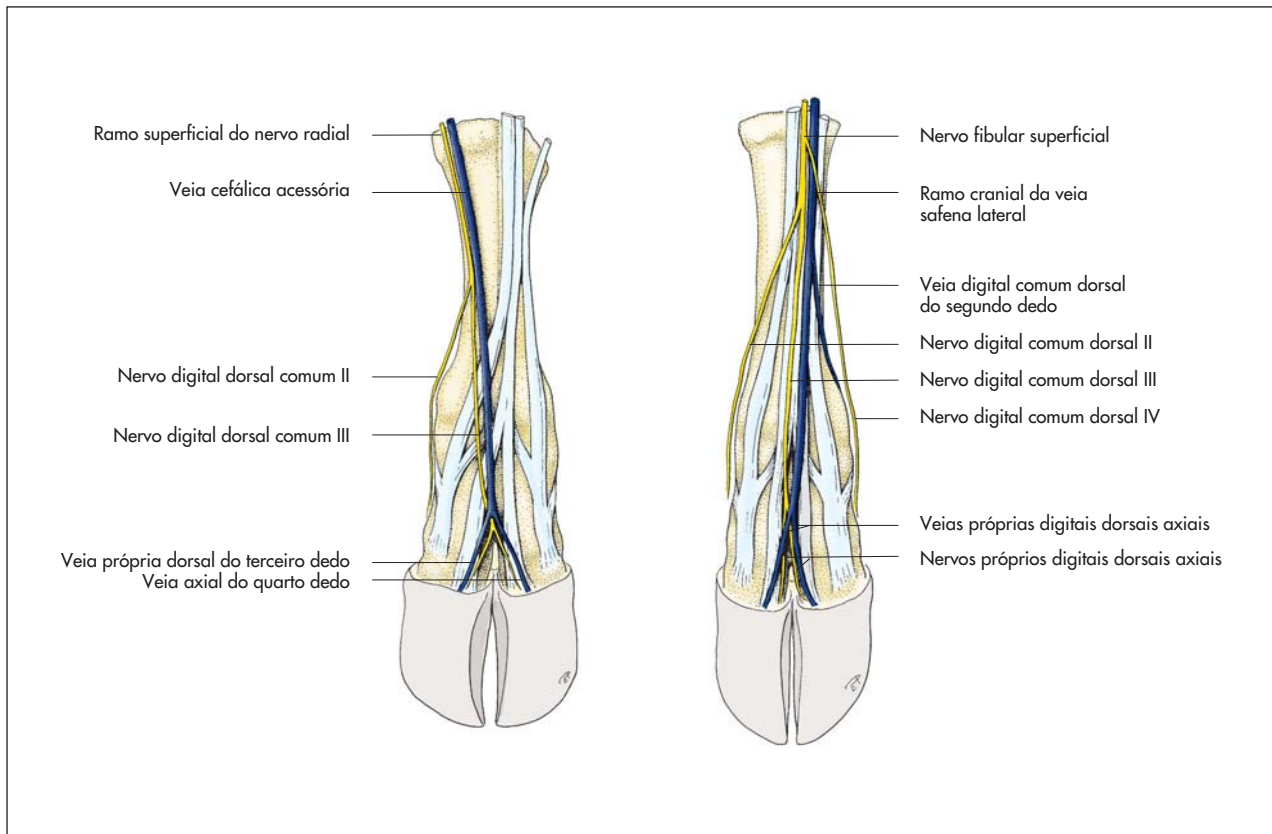


Figura 18-57 Veias digitais dorsais e nervos dos pés esquerdos torácico e pélvico de um bovino (representação esquemática).

as artérias abaxiais palmar/plantar e axial se anastomosam para formar o **arco terminal** (arcus terminalis), de onde liberam uma grande quantidade de ramos. Esses ramos formam anastomoses múltiplas e deixam o osso para vascularizar a derme da parede e da sola e também partes da derme da coroa e do coxim. A partir do arco terminal se projeta um ramo dorsal mais forte que forma anastomose com a artéria coronária. Várias artérias passam para o ápice do casco e para a margem da sola, onde formam **anastomoses arqueadas** (a. marginis solearis).

Essa ampla rede arterial garante uma irrigação ideal para a derme do casco, da qual a derme avascular recebe nutrientes por meio de difusão.

Veias

O sangue desemboca dos leitos capilares na **rede venosa** da derme da parede e da sola ou em uma rede superficial separada. Essas redes são drenadas por uma grande quantidade de veias menores que se abrem na veia digital dorsal (v. digitalis dorsalis propria axialis) ou nas **veias digitais palmares/plantares axiais** ou **abaxiais** (v. digitalis palmaris/plantar propria III et IV axiales et abaxiales). As redes venosas no interior da derme parietal e solear são drenadas pelas veias abaxial e axial (Figs. 18-56 e 18-57).

O sangue das **redes superficial e profunda** da região coronária é drenado por todas as três veias digitais. O sangue da rede bem-desenvolvida do coxim é drenado por diversas veias, as quais se abrem na veia digital palmar/plantar abaxial. Um dos ramos venosos do segmento bulbar forma anastomose com o ramo correspondente do outro casco no espaço interdigital. A rede venosa bastante indistinta da falange distal desemboca na veia digital palmar/plantar axial. As veias dessas redes são equipadas com uma grande quantidade de válvulas.

O **complexo sistema venoso** dos cascos possui importância funcional para manter uma perfusão equilibrada em todo o casco. As válvulas venosas e a alteração de pressão promovem o fluxo de retorno do sangue. Outro fator importante é a grande quantidade de anastomoses entre os lados arterial e venoso do fluxo sanguíneo. A **drenagem venosa da borda coronal** ocorre por meio das veias coronárias superficiais abaxial e axial, as quais desembocam no ramo dorsal da falange média. Esse ramo se abre na veia digital axial dorsal, que por sua vez desemboca na veia digital dorsal comum III.

As veias digitais palmares axiais III e IV se abrem na veia interdigital, uma anastomose entre as veias digitais dorsais comuns e digitais palmar/plantar III.

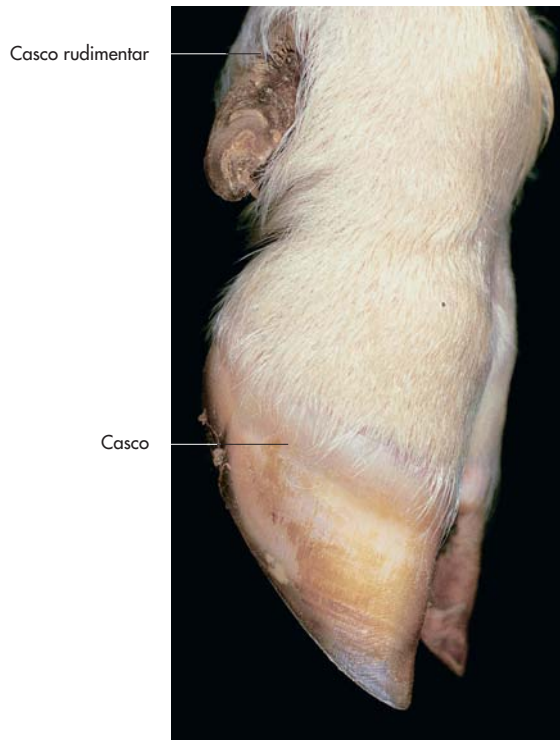


Figura 18-58 Pé torácico de um ovino.

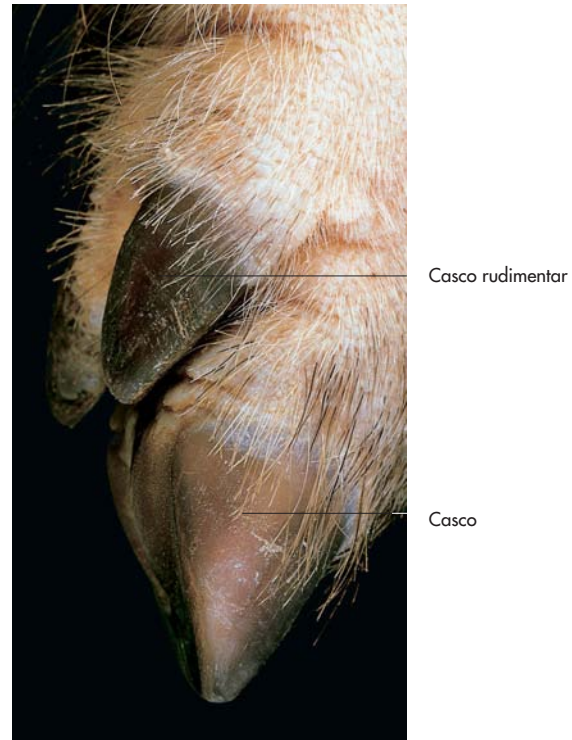


Figura 18-59 Pé torácico de um suíno.

Drenagem linfática

A linfa dos cascos do membro torácico drena para o **linfonodo cervical superficial**, enquanto a linfa do membro pélvico é drenada para o **linfonodo poplíteo profundo**.

Inervação

Membro torácico

Os nervos palmares do pé derivam do **nervo mediano** e do ramo palmar do **nervo ulnar**. Os nervos dorsais emergem do ramo superficial do nervo radial e do ramo dorsal do **nervo ulnar** (Fig. 18-57).

Na face palmar, há três nervos palmares comuns, e todos se bifurcam na altura da articulação metacarpofalângica. O ramo digital palmar comum III costuma ser duplicado, mas os dois ramos se unem ao penetrar o espaço interdigital.

Há três nervos digitais dorsais comuns. O nervo digital dorsal comum IV se bifurca na altura da face dorsolateral da articulação metacarpofalângica; o nervo digital dorsal comum II, na face dorsomedial da articulação metacarpofalângica, e o nervo digital dorsal comum III, ao entrar o espaço interdigital.

Os cascos bovinos do membro torácico são inervados pelos seguintes **nervos** e seus **ramos**:

Nervos palmares:

- Nervo digital palmar comum II (n. digitalis palmaris communis II);
- Nervo digital palmar próprio axial II (n. digitalis palmaris proprius II axialis) para o casco rudimentar;
- Nervo digital palmar próprio abaxial III (n. digitalis palmaris proprius III abaxialis) para o casco medial e o coxim;
- Nervo digital palmar comum III (n. digitalis palmaris communis III);
- Nervo digital palmar próprio axial III (n. digitalis palmaris proprius III axialis);
- Nervo digital palmar próprio axial IV (n. digitalis palmaris proprius IV axialis);
- Nervo digital palmar comum IV (n. digitalis palmaris communis IV);
- Nervo digital palmar próprio abaxial IV (n. digitalis palmaris proprius IV abaxialis);
- Nervo digital palmar próprio palmar axial V (n. digitalis palmaris proprius V axialis) para o casco rudimentar lateral.

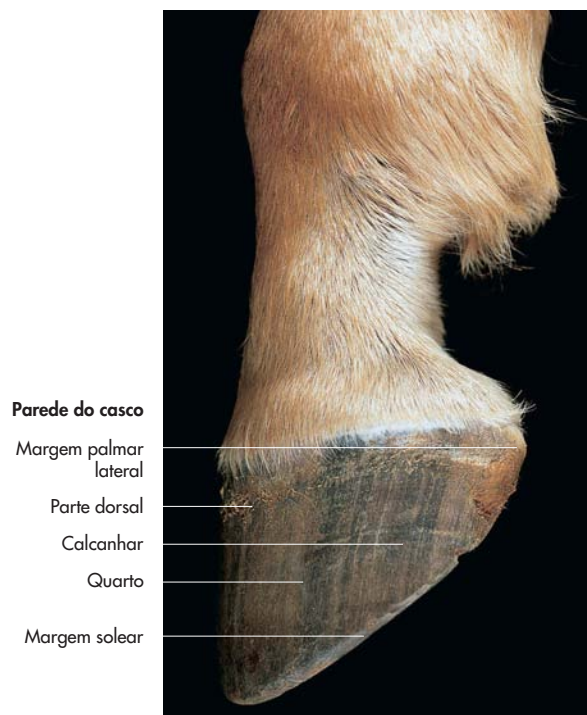


Figura 18-60 Pé de um equino (vista lateral).

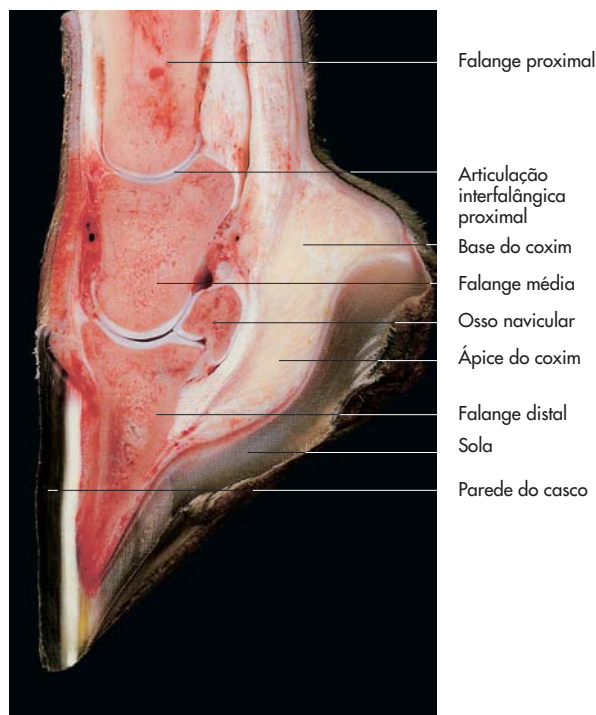


Figura 18-61 Secção sagital do pé de um equino.

Nervos dorsais:

- Nervo digital dorsal comum II (n. digitalis dorsalis communis II);
- Nervo digital dorsal próprio axial II (n. digitalis dorsalis proprius II axialis);
- Nervo digital dorsal próprio abaxial II (n. digitalis dorsalis proprius II abaxialis);
- Nervo digital dorsal comum III (n. digitalis dorsalis communis III);
- Nervo digital dorsal próprio axial III (n. digitalis dorsalis proprius III axialis);
- Nervo digital dorsal próprio axial IV (n. digitalis dorsalis proprius IV axialis);
- Nervo digital dorsal comum IV (n. digitalis dorsalis communis IV);
- Nervo digital dorsal próprio abaxial IV (n. digitalis dorsalis proprius IV abaxialis) para os segmentos coronário e bulbar do dedo principal lateral;
- Nervo digital dorsal próprio axial V (n. digitalis dorsalis proprius V axialis) para o casco rudimentar lateral.

Membro pélvico

Os nervos plantares dos pés traseiros são ramos do **nervo tibial**; os nervos dorsais se derivam dos **nervos fibulares superficial e profundo** (Fig. 18-57). Há três nervos digitais plantares comuns e três nervos dorsais correspondentes ao membro torácico do bovino, os quais se bifurcam na altura da articulação metacarpofalângica.

Nervos plantares:

- Nervo digital plantar comum II (n. digitalis plantaris communis II);
- Nervo digital plantar próprio axial II (n. digitalis plantaris proprius II axialis) para o casco rudimentar medial;
- Nervo digital plantar próprio abaxial III (n. digitalis plantaris proprius III abaxialis) para o casco medial e coxim do terceiro dedo;
- Nervo digital plantar comum III (n. digitalis plantaris communis III);
- Nervo digital plantar próprio axial III (n. digitalis plantaris proprius III axialis) para o espaço interdigital e coxim do terceiro dedo;
- Nervo digital plantar comum III (n. digitalis plantaris communis III);
- Nervo digital plantar próprio axial III (n. digitalis plantaris proprius III axialis) para o espaço interdigital e coxim do terceiro dedo;
- Nervo digital plantar próprio axial IV (n. digitalis plantaris proprius IV axialis) para o espaço interdigital e o coxim do quarto dedo;
- Nervo digital plantar comum IV (n. digitalis plantaris communis IV);
- Nervo digital plantar próprio abaxial IV (n. digitalis plantaris proprius IV abaxialis);
- Nervo digital plantar próprio axial V (n. digitalis plantaris proprius V axialis).

Nervos dorsais:

- Nervo digital dorsal comum II (n. digitalis dorsalis communis II);
- Nervo digital dorsal próprio axial II (n. digitalis dorsalis proprius II axialis);
- Nervo digital dorsal próprio abaxial II (n. digitalis dorsalis proprius II abaxialis);
- Nervo digital dorsal comum III (n. digitalis dorsalis communis III);
- Nervo digital dorsal próprio axial III (n. digitalis dorsalis proprius III axialis);
- Nervo digital dorsal próprio axial IV (n. digitalis dorsalis proprius IV axialis);
- Nervo digital dorsal comum IV (n. digitalis dorsalis communis IV);
- Nervo digital dorsal próprio axial V (n. digitalis dorsalis proprius V axialis);
- Nervo digital dorsal próprio abaxial IV (n. digitalis dorsalis proprius IV abaxialis) para a parte dorsolateral da coroa e do coxim no quarto dedo.

Casco (ungula) dos pequenos ruminantes

A **anatomia básica dos cascos** de pequenos ruminantes se assemelha à anatomia do casco bovino e apresenta os mesmos segmentos. Há diferenças características de espécie quanto à forma e à estrutura do casco (Fig. 18-58).

O **ângulo da parede** é mais íngreme em pequenos ruminantes em comparação ao bovino e mede cerca de 50 a 70° no ovino e 60 a 70° no caprino, dependendo da raça. Com relação à extensão da parede, o casco inteiro é mais estreito. A parede é bastante delgada, comprimida lateralmente e flexionada agudamente sobre si mesma, formando uma parte posterior dorsal do casco bastante estreita. A extremidade do dedo se curva para dentro em direção ao espaço interdigital, criando uma face axial côncava e uma face abaxial convexa. Em animais cujo cuidado com os cascos é negligenciado, a camada córnea da parede cresce para além da sola distalmente e se volta para crescer sobre a face de contato.

O **tecido córneo da parede**, especialmente em algumas raças de caprinos, exibe uma consistência mais rígida do que a do bovino, resultando em cascos muito resistentes. A **tela subcutânea dos segmentos perióptico e coronário** é modificada para formar um coxim distinto na face abaxial, especialmente no caprino.

A maior parte da face solear é formada pelo tecido córneo macio e elástico da parte proximal do coxim e, portanto, predomina sobre o tecido córneo mais rígido do coxim distal e do segmento solear. Os **cascos rudimentares** dos pequenos ruminantes não possuem componentes esqueléticos e estão conectados aos dedos principais apenas por tecido mole.

Vascularização e inervação

A vascularização e a inervação dos cascos dos pequenos ruminantes se assemelham às do casco bovino com pequenas variações características da espécie quanto ao trajeto exato e aos ramos dos vasos e dos nervos.

Casco (ungula) do suíno

A **anatomia dos cascos** do suíno se assemelha à dos ruminantes (Fig. 18-59). Contudo, a redução filogenética dos dedos não é tão avançada no suíno quanto nos ruminantes. Os dedos acessórios são caudais aos principais e possuem um complemento total de ossos, ao contrário dos cascos rudimentares dos ruminantes. O **esqueleto dos cascos rudimentares** se une ao dos cascos principais através da formação de uma articulação real. O casco rudimentar lateral costuma ser mais longo que o medial, e os cascos rudimentares no membro pélvico se situam mais proximalmente que os do membro torácico. Devido à sua redução de comprimento, os cascos rudimentares não entram em contato com o solo enquanto o animal está em posição ereta em uma superfície rígida, mas suportam peso em solo macio.

Os **cascos** são retos e possuem um coxim que se separa da parede e da sola. O coxim se projeta distalmente, de forma que o tecido córneo mole de sua parte palmar/plantar assume a metade palmar/plantar da face de contato. A metade dorsal da face de contato é formada pela parte distal dos segmentos bulbar e solear. A união entre o tecido córneo mole da parte palmar/plantar e o tecido córneo rígido da parte distal do coxim está predisposta a fissuras no interior da camada córnea. Esse problema costuma ocorrer em animais mantidos sobre piso de concreto e pode levar a problemas graves de casco.

Vascularização e inervação

A vascularização e a inervação dos cascos do suíno se assemelham às do casco bovino com pequenas variações características de espécie quanto ao trajeto exato dos ramos dos vasos e dos nervos.

Casco (ungula) do equino

O **esqueleto digital** do equino se reduz a um raio, o **terceiro dedo**, que compõe o casco. Alguns indivíduos podem nascer com um segundo ou quarto dedo adicional (**polidactilia**), que costuma ser mais curto que o dedo principal e não faz contato com o solo. A redução do esqueleto a uma única estrutura de carga coloca o terceiro dedo sob uma força mecânica significativa. A integridade e a condição do casco são essenciais para o equino.

Definição

A **expressão casco** às vezes é usada apenas para o estojo córneo da falange distal, ao passo que em outros contextos ela inclui também o apêndice córneo, bem como as seguintes estruturas musculoesqueléticas envolvidas (Fig. 18-61):

- Parte distal da falange média (os coronale);
- Articulação interfalângica distal (articulatio interphalangea distalis);
- Falange distal (os ungulare);
- Cartilagem ungular lateral e medial (cartilago ungularis medialis et lateralis);
- Osso sesamoide distal (navicular) (os sesamoideum distale) com a parte terminal do tendão flexor profundo dos dedos;
- Bolsa navicular (bursa podotrochlearis).

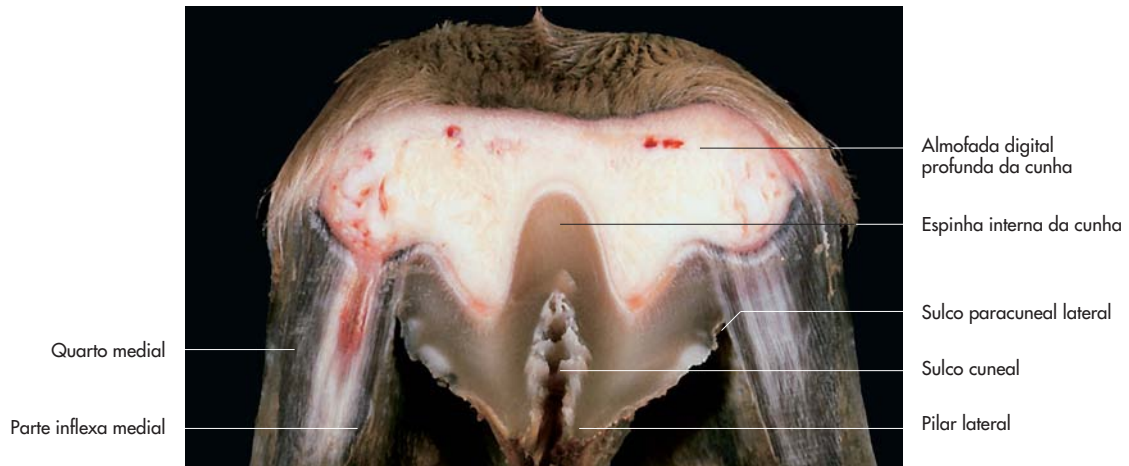


Figura 18-62 Secção transversal do casco de um equino na altura dos ângulos da sola.



Figura 18-63 Derme do casco após a remoção da camada córnea (vista lateral).



Figura 18-64 Derme do casco após a remoção da camada córnea (face de contato).



Figura 18-65 Face de contato arredondada de um pé anterior (esquerdo) e face de contato oval de um pé posterior (direito).

Formato do casco

No **potro recém-nascido**, os cascos são **bilateralmente simétricos** e apresentam o mesmo formato em todos os quatro pés. As diferenças típicas na forma do casco presentes no **equino adulto** são o resultado das forças exercidas sobre o casco durante a locomoção. Esse processo se inicia imediatamente após o nascimento, e após alguns meses é possível diferenciar os pés esquerdos e direitos e anteriores e posteriores em um indivíduo. O confinamento de cavalos jovens normalmente resulta no desenvolvimento de deformidades nos cascos.

O **ângulo** do dedo com o solo é de cerca de 45 a 50° no membro torácico e ligeiramente maior (de 50 a 55°) no membro pélvico. Correspondentemente, a proporção entre o comprimento da parede e a altura dos calcanhares é de cerca de 3:1 na frente

e 2:1 atrás. Os **quartos** (paredes lateral e medial do casco) descem em direção ao solo de modo mais íngreme na face medial, o que pode ser usado para identificar espécimes de casco direito e esquerdo. A forma da face de contato difere entre os pés dianteiros e traseiros: a **sola dos cascos frontais** é mais **circular**, enquanto a face de contato dos **cascos traseiros** é oval com o ápice na altura do dedo (Fig. 18-65).

Parede (paries corneus, lamina)

A parede pode ser dividida em **várias partes** (Figs. 18-60 e 18-66):

- Parte dorsal ou dedo (pars dorsalis);
- Lados ou quartos (pars lateralis et medialis);
- Calcanhares (pars mobilis lateralis et medialis);
- Partes inflexas laterais e mediais (pars inflexa lateralis et medialis).

O dedo é o ponto mais dorsal do casco, e seu limite é marcado por duas linhas imaginárias traçadas do ápice da cunha em um ângulo de 45° para a margem da sola (Fig. 18-66). Os quartos são a parte da parede que segue o dedo no sentido palmar/plantar até a parte mais larga do casco. A parte traseira arredondada do casco são os calcanhares, que voltam sobre si mesmos para prosseguir adiante em uma distância curta ao lado da cunha como as partes inflexas, as quais proporcionam estabilidade para o tecido ósseo relativamente delgado e móvel dos calcanhares.

Face solear (facies solearis)

A **face de contato** do casco (Fig. 18-65) compõe-se de:

- Margem solear (margo solearis);
- Sola córnea (solea cornea);
- Cunha córnea, ranilha (cuneus corneus);
- Coxim córneo, bulbo (torus corneus).

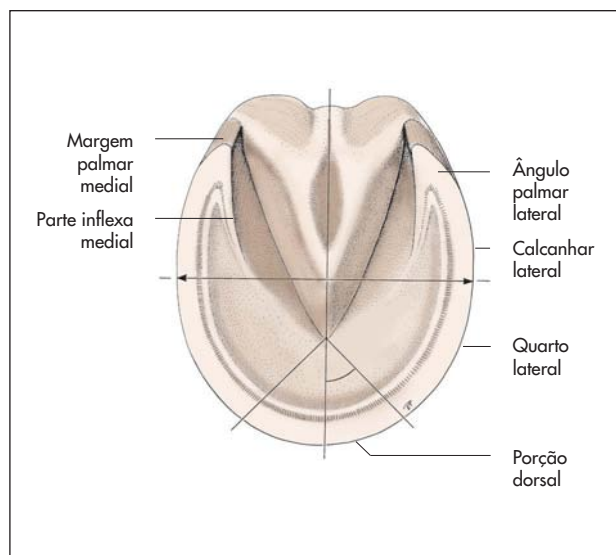


Figura 18-66 Divisão da parede do casco (representação esquemática).

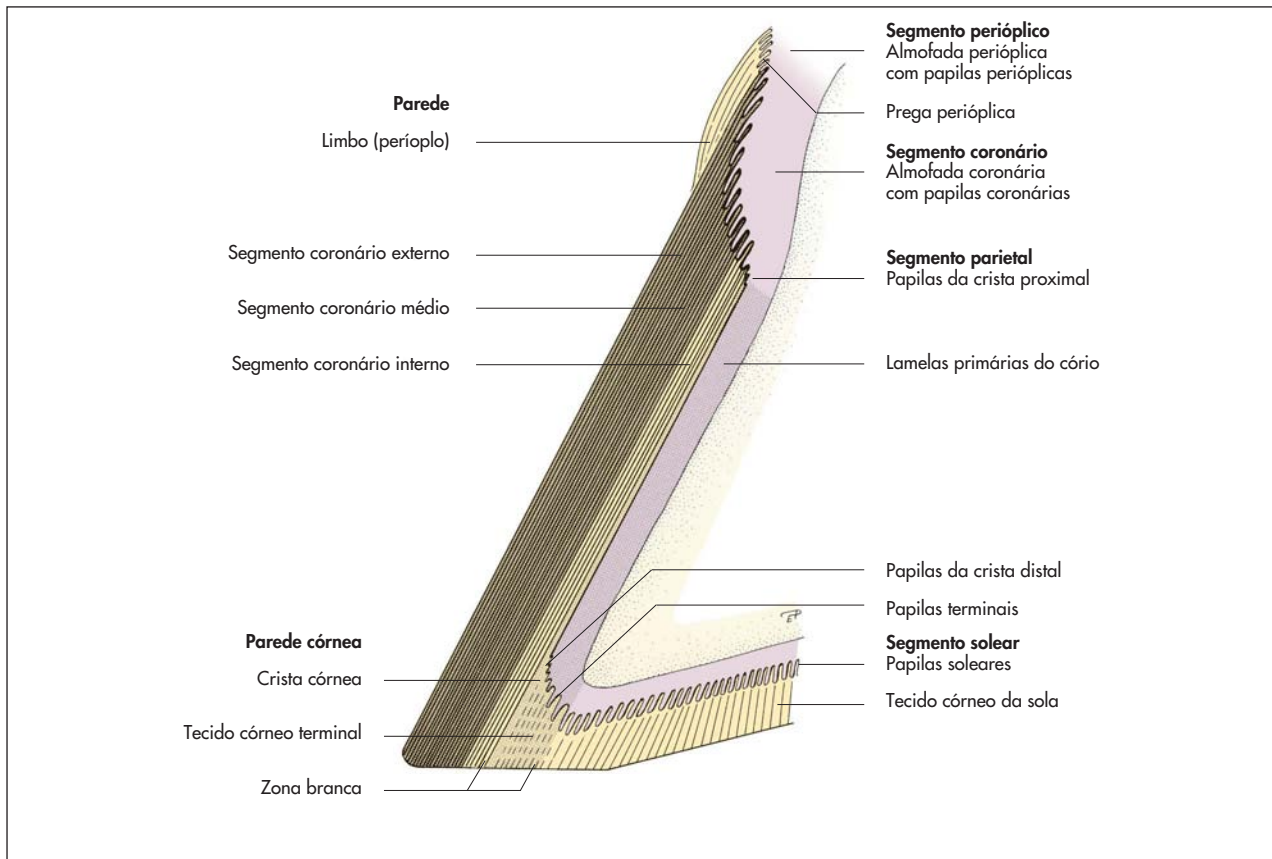


Figura 18-67 Segmentos perióplico, coronário, parietal e solear da parede do casco do equino (representação esquemática).

A **sola** preenche o espaço entre a parede e a cunha e forma a maior parte da face inferior do casco. No entanto, ela é ligeiramente côncava, de forma que apenas a margem da sola e a cunha fazem contato com o solo firme. A maior parte do peso do corpo, portanto, recai sobre a margem da sola. A sola é formada por um **corpo** (corpus soleae) apical e **pilares lateral e medial** (crus soleae lateralis et medialis) que se projetam do corpo no sentido palmar/plantar ao **ângulo da sola** (angulus parietis palmaris/plantar lateralis et medialis) entre as partes inflexas e os quartos.

A **ranilha em forma de cunha** (cuneus ungulae) se projeta da parte traseira entre os dois pilares da sola, dos quais ela é separada por **dois sulcos paracuneais** (sulcus paracunealis lateralis et medialis). A ranilha consiste em **dois pilares** (crus cunei lateralis et medialis) que se encontram no **ápice da cunha** (apex cunei), o qual aponta para o dedo. A **base da cunha** (basis cunei) completa o espaço entre os calcanhares, onde forma a parte palmar/plantar do casco. A face de contato da cunha é marcada por um **sulco central** (sulcus cunealis centralis) e uma **espinha interna** (spina cunei) correspondente, o suporte da cunha (Fig. 18-62).

Dependendo do solo e do modo como o equino é calçado, a cunha contribui para a face de suporte de peso do casco. A base da cunha é contínua proximalmente com os **coxins córneos** (torus corneus). Correspondentes à anatomia da cunha, os coxins dos calcanhares podem ser divididos em **partes lateral e medial** (pars lateralis et medialis tori) separadas por um **sulco** (fossa intratorica), a continuação do sulco central da cunha.

Segmentos do casco

Após o isolamento do estojo córneo, os **três segmentos proximais do casco** podem ser facilmente identificados no interior do estojo córneo e na superfície da derme (Fig. 18-63):

- Segmento perióplico ou limbo (limbus);
- Segmento coronário ou coroa (corona);
- Segmento parietal ou parede (paries).

O **sulco do limbo** (sulcus limbi) se situa próximo à coroa, entre os segmentos perióplico e coronário. A **face de contato** pode ser dividida nos seguintes segmentos (Fig. 18-64):

- **Segmento solear** (solea) com sua face inferior côncava;
- **Coxim** (torus digitalis), dividido em uma parte distal, a **cunha** (cuneus ungulae), e uma parte proximal, os **coxins do casco** (tori ungulae).

Segmento perióplico ou limbo (limbus)

O segmento perióplico forma uma faixa com poucos milímetros de espessura no sentido imediatamente distal à pele pilosa e se prolonga até os coxins do casco no sentido palmar/plantar.

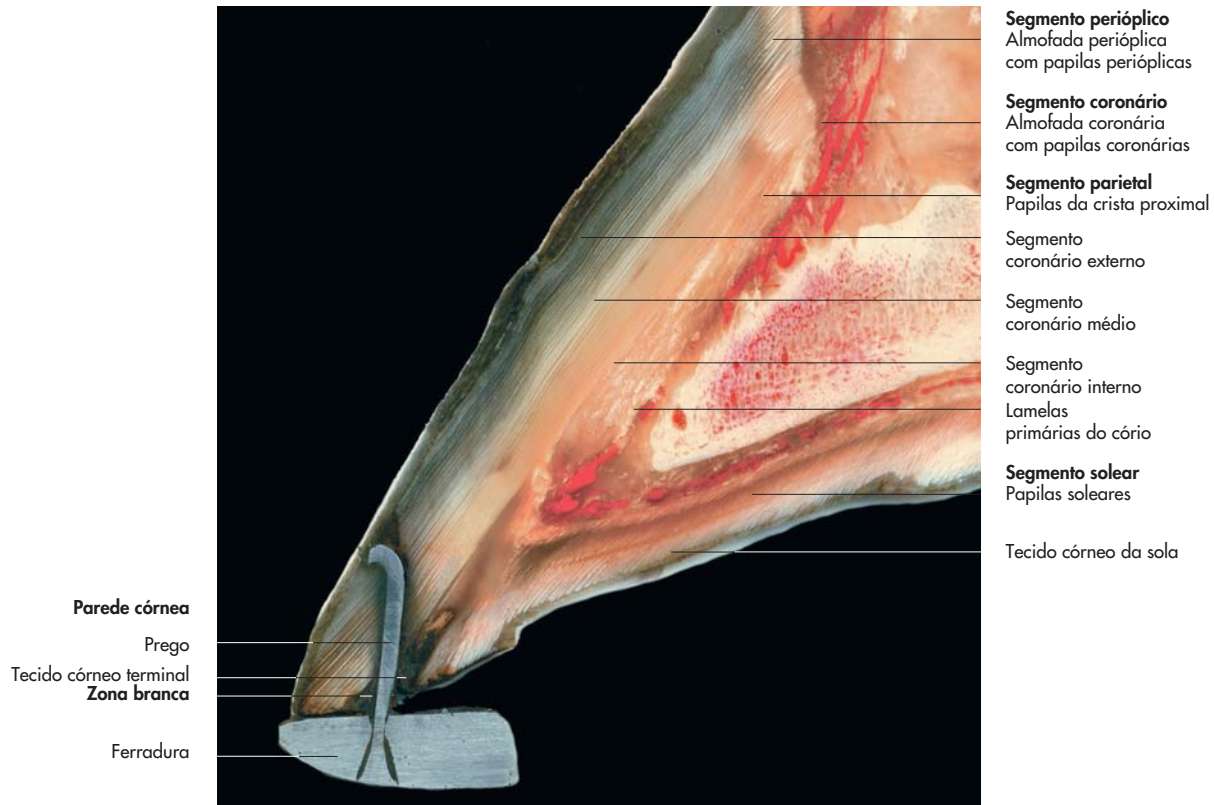


Figura 18-68 Seção paramediana da parte dorsal do casco de um equino, com túbulos córneos e a ferradura com prego (plastinado); cortesia de H. Obermaier, Munique.

A **tela subcutânea do limbo** (tela subcutanea limbi) é modificada para formar a almofada perióplica saliente, a qual une os coxins do casco na face posterior.

A **derme do limbo** (dermis limbi) é pontilhada de papilas delgadas (papillae dermales) que medem poucos milímetros (Fig. 18-67).

A **epiderme do limbo** compreende a camada externa (stratum externum) da parede. Ela forma uma faixa de tecido córneo macio com consistência de borracha e poucos milímetros de espessura próxima à coroa, mas se resseca em uma camada delgada e brilhosa distalmente (Fig. 18-68). O limbo compõe-se de uma mescla de tecido córneo tubular e intertubular, a qual perde sua estrutura tubular mais distalmente. O tecido córneo do limbo costuma se desgastar quando alcança a metade da parede do casco.

As **células córneas** e o **material de ligação membranoso** são capazes de ligar moléculas de água, de forma que o tecido córneo perióplico atua como um reservatório de líquidos para manter o tecido córneo coronário subjacente umedecido e, portanto, elástico. O componente lipídico do material de ligação membranoso impede que o tecido córneo absorva ou perca água em demasia.

Segmento coronário ou coroa (corona)

O segmento coronário é uma faixa de até 15 mm de largura distal ao limbo (Fig. 18-67). A **tela subcutânea** (tela subcutanea

coronae) subjacente é espessada para formar a **almofada coronária** (pulvinus coronae) que se projeta para fora na coroa.

A **derme coronária** (dermis coronae) forma uma grande quantidade de papilas de até 8 mm de comprimento, dispostas em fileiras e direcionadas distalmente.

A **epiderme coronária** (epidermis coronae) produz tecido córneo de uma **estrutura tubular** distinta (Fig. 18-68) e atinge uma espessura de 1,2 cm, correndo distalmente em direção à margem de sustentação do peso paralelamente à face parietal da falange distal. Ela é bastante resistente ao estresse e à pressão e forma a **camada média** (stratum medium) da parede do casco. O tecido córneo coronário pode ser subdividido em **camadas externa, média e interna**, caracterizadas por diferentes tipos de túbulos córneos (Fig. 18-67). A camada externa é composta predominantemente de túbulos córneos ovais em seção transversal. Nas camadas externa e média, as células córneas que formam os túbulos se dispõem em diversas lâminas, de modo semelhante a uma cebola. Essa forma de construção proporciona resistência máxima contra forças que se irradiam diretamente de fora para dentro. A **camada interna** do tecido córneo coronário é formada por túbulos córneos redondos, os quais contêm células córneas fusiformes em seu córtex. Essa disposição proporciona resistência contra forças proximodistais, agindo portanto como amortecedores. O limite entre as camadas interna e média, onde os dois tipos diferentes de tecido córneo se unem, é suscetível a fissuras, as quais podem levar a rachaduras na parede do casco.

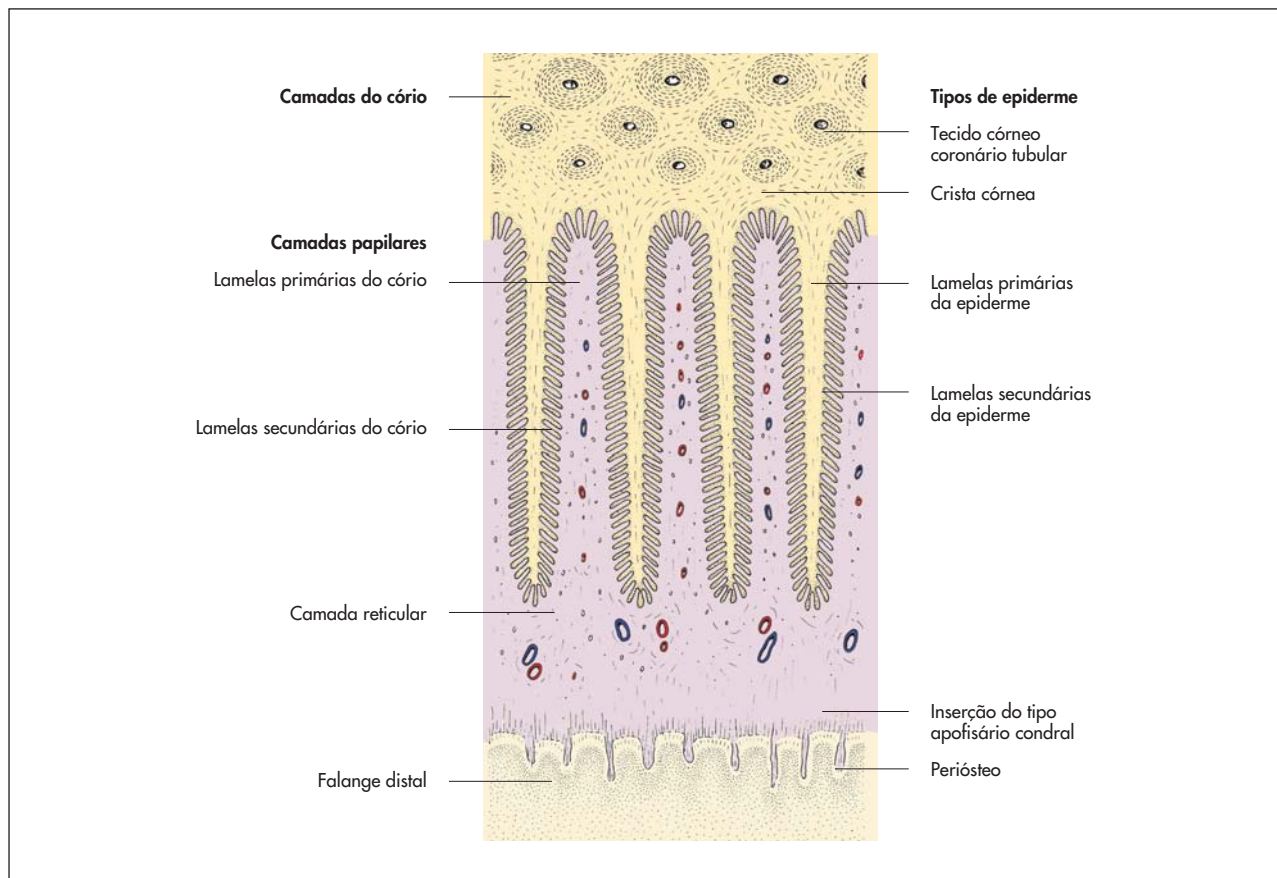


Figura 18-69 Suspensão da falange distal, secção horizontal (representação esquemática).

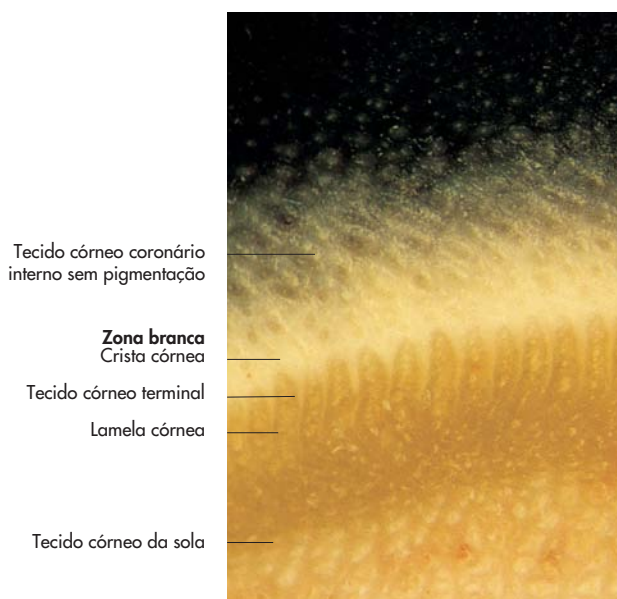


Figura 18-70 Zona branca de um casco equino.

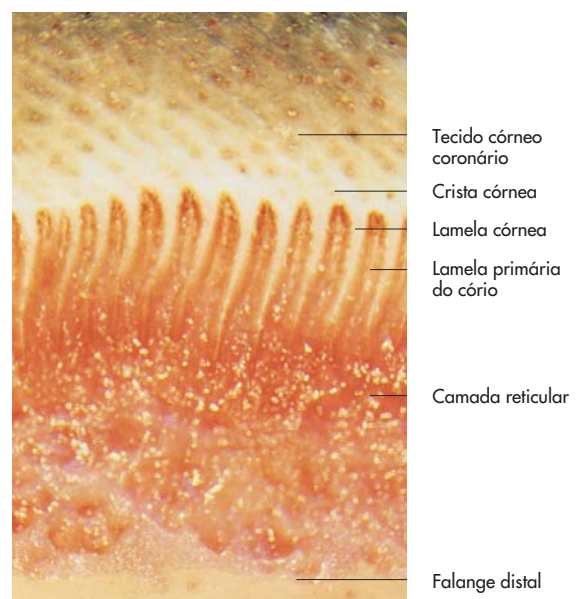


Figura 18-71 Suspensão da falange distal de um casco equino (secção horizontal).

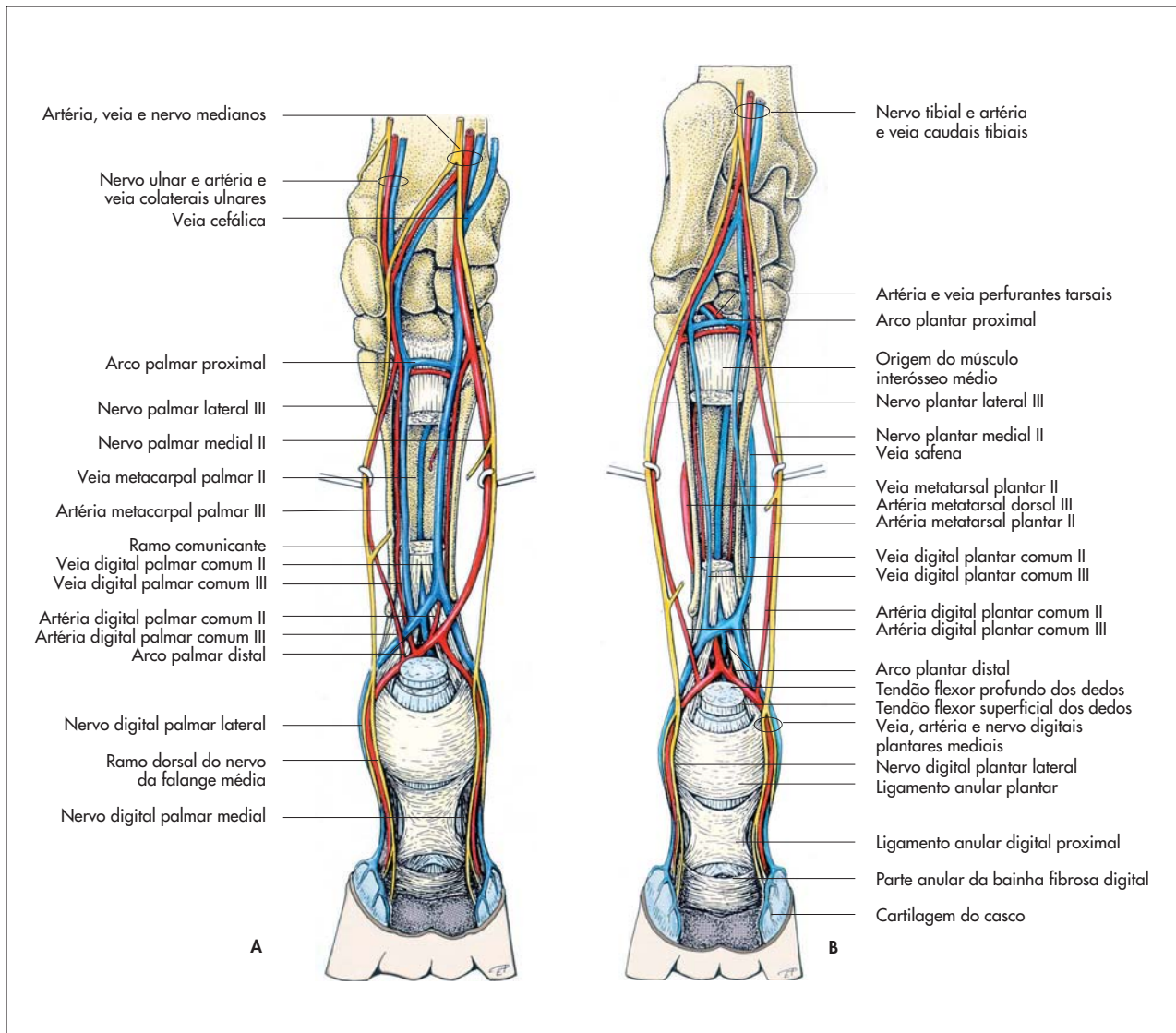


Figura 18-72 Vasos sanguíneos e nervos do autopódio dos membros torácicos e pélvicos do equino (representação esquemática, **A**: vista palmar; **B**: vista plantar).

Segmento parietal ou parede (paries)

O segmento parietal forma o **segmento interno** (segmentum internum) sob o tecido córneo coronário (Fig. 18-67). Ele se torna visível apenas na face da sola como a **zona branca** (zona alba), a união entre a sola e a parede.

Não há tela subcutânea sob o segmento parietal. A camada reticular da derme parietal (**dermis parietis**) é contígua à face parietal da falange distal.

A derme do segmento parietal compõe-se de cerca de 600 **lâminas primárias** (lamellae dermales) que correm em uma direção proximodistal e medem 3,5 mm em média no equino do tipo sangue quente (*warmblood*). As lâminas primárias carregam cerca de 110 lâminas secundárias cada, as quais também se orientam proximodistalmente (Fig. 18-69). Também possuem papilas na crista em sua origem proximal e na terminação distal. As papilas da crista distal são contínuas com

as papilas terminais datiloides, as quais formam a extremidade de cada lâmina (Fig. 18-67).

Com uma estrutura correspondente à da derme, a epiderme do segmento parietal também forma **lamelas primárias e secundárias** (lamellae epidermales) que se entrelaçam com as lâminas dérmicas. Apenas as lâminas primárias possuem uma camada córnea. Elas se deslocam gradualmente em direção ao solo, empurradas por proliferação contínua, e aparecem na face de contato como a zona branca. A epiderme sobre as papilas da crista forma túbulos córneos, os quais normalmente perdem sua estrutura tubular antes de alcançarem a face de contato (Fig. 18-69). O processo de cornificação para o **cornio lamelar** é do **tipo rígido**, enquanto a cornificação sobre as **papilas** é do **tipo suave**. O tecido córneo terminal formado pela epiderme sobre as papilas terminais na extremidade distal das lâminas compõe-se de túbulos córneos com um diâmetro mais largo e espaços medulares maiores. Na zona branca, torna-se visível como um te-

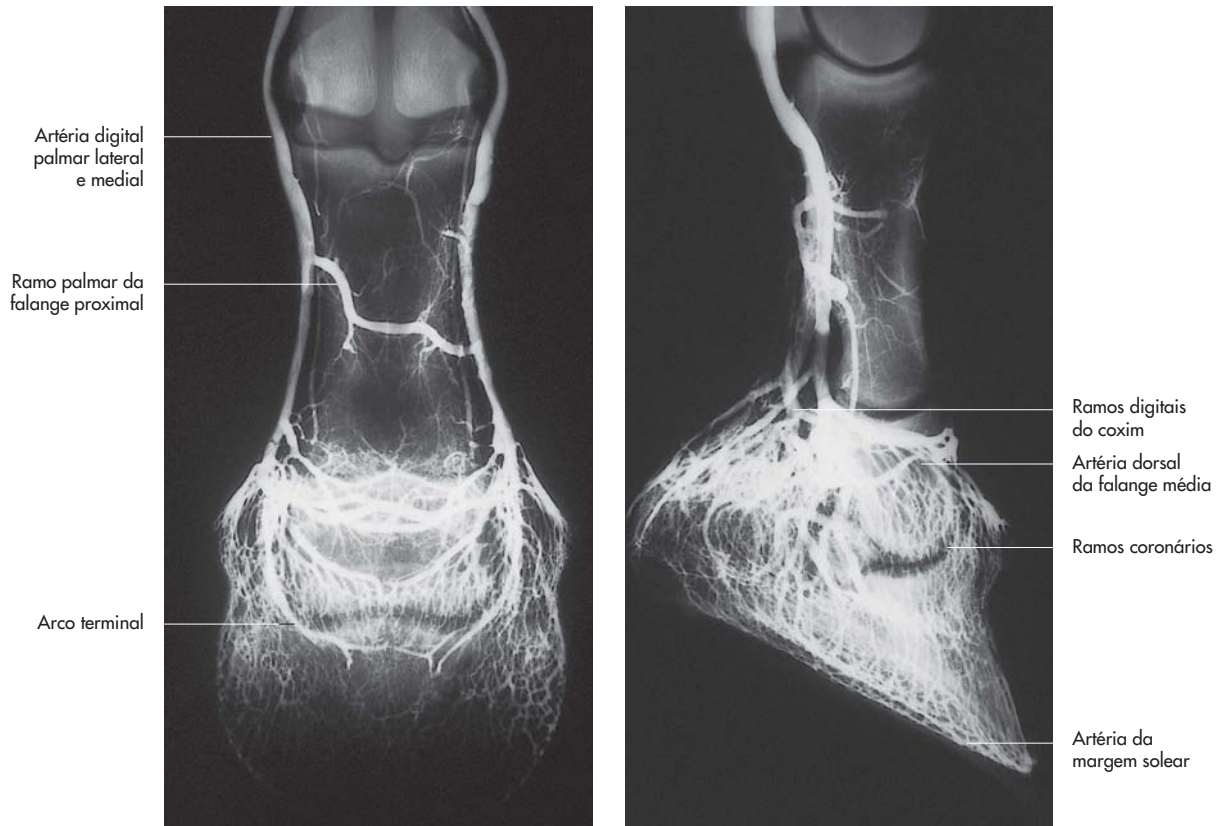


Figura 18-73 Arteriograma do pé de um equino, projeção dorsopalmar (esquerda) e lateromedial (direita).

cido córneo marrom-amarelado, preenchendo as lacunas entre o tecido córneo lamelar.

O tecido córneo da parede forma a união entre o tecido córneo coronário e o segmento parietal, o qual está firmemente fixado ao osso subjacente. As longas células córneas das lâminas epidérmicas se caracterizam por múltiplas câmaras preenchidas com líquido que proporcionam a elasticidade de uma cama de água multicompartimentada.

A **zona branca** (zona alba) forma uma união flexível entre o tecido córneo coronário rígido e o tecido córneo solear mais suave (Fig. 18-70). Sua largura corresponde ao comprimento das lâminas epidérmicas. A composição heterogênea da zona branca, em que o tecido córneo laminar rígido se mescla com o tecido córneo tubular macio faz com que a zona branca seja um **ponto fraco** para lesões mecânicas, químicas e biológicas. A **medula dos túbulos córneos** se decompõe precocemente e permite que líquidos e agentes infecciosos se estabeleçam, resultando em infecções ascendentes.

Em sua função como barreira contra influências ambientais, o tecido córneo do casco é mais eficaz no cavalo-de-Przewalsky não domesticado do que nas raças modernas de cavalos.

Segmento solear ou sola (solea)

O segmento solear preenche o espaço entre a parede e a cunha e forma a maior parte da **face inferior do casco**. Ele é ligeiramen-

te côncavo, de forma que apenas a margem da sola e a cunha têm contato firme com o solo. **Não há tela subcutânea** sob o segmento solear. A derme do **segmento solear** (dermis soleae) está em contato direto com a face da sola da falange. Sua superfície é pontilhada por papilas longas com orientação ligeiramente apical (Fig. 18-67).

A **epiderme solear** (epidermis soleae) possui uma estrutura tubular (Fig. 18-68). A camada córnea, o tecido córneo solear, apresenta uma espessura média de 1 cm com variações regionais e individuais significativas. Ele é mais espesso na direção da zona branca, para a qual fornece um pouco de sustentação. As **camadas profundas** do tecido córneo solear compõem-se de uma combinação de túbulos e de tecido córneo intertubular que formam uma unidade firme semelhante ao tecido córneo coronário, porém mais macia. As **camadas superficiais** possuem uma consistência esfarelada e coloração cinza esbranquiçada; elas descamam com facilidade e, desse modo, mantêm a concavidade natural da sola.

Coxim digital (torus digitalis)

Como nos ruminantes, o coxim digital do equino pode ser dividido em uma parte distal (apical) e uma parte proximal. A parte apical compõe a cunha (cuneus ungulae); a porção distal, os coxins do casco (torus ungulae). Os coxins são contínuos proximalmente com a pele pilosa e o segmento perióplico (Figs. 18-64 e 18-65).

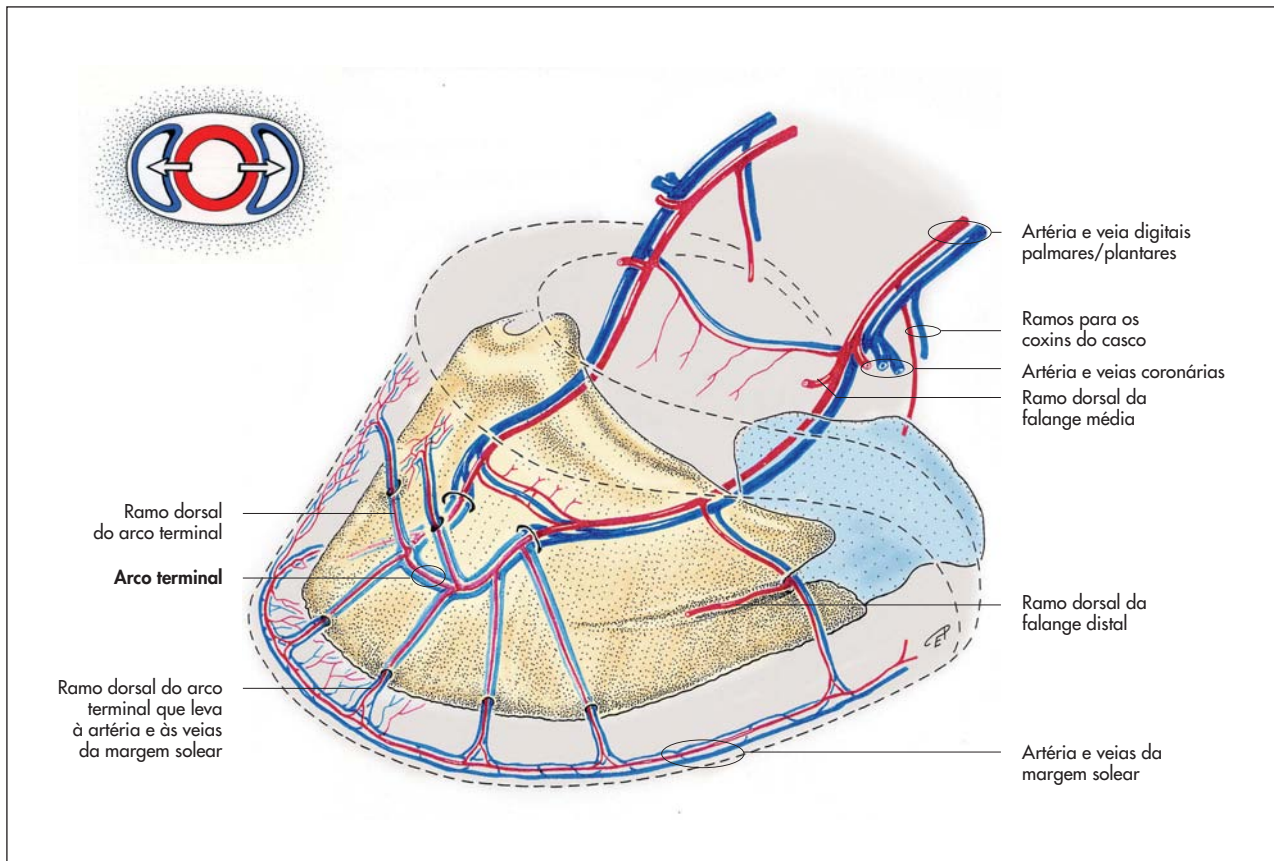


Figura 18-74 Vasos sanguíneos da falange distal do equino (inserção: artéria e veias do arco terminal, representação esquemática).

Cunha do casco (cuneus ungulae)

A cunha é a estrutura amortecedora mais importante do casco (Fig. 18-60). Sua forma de “W” em seção transversal e seu tecido córneo elástico permitem que a cunha resista a forças de pressão ao fazer contato com o solo e, dessa forma, dissipa grande parte do impacto resultante. Quando o pé perde o contato com o solo, a pressão é liberada e a cunha retoma sua forma original. A **almofada digital sob a cunha** (pars cunealis pulvini digitalis) complementa essa função amortecedora (Fig. 18-62).

A **derme da cunha** (dermis cunei) é densamente coberta com papilas volumosas, as quais são mais curtas que as da derme solear e possuem uma orientação em espiral. A **epiderme da cunha** (epidermis cunei) não possui uma camada granulosa e o tecido córneo produzido é razoavelmente macio e elástico. Os túbulos córneos espiralam para a superfície seguindo a matriz dérmica. A cunha é um local suscetível à ação de corpos estranhos, como pregos, por exemplo, que podem penetrar estruturas subjacentes vitais como a bolsa navicular. Essas lesões exigem cuidados veterinários imediatos.

Coxim do casco (torus ungulae)

A **almofada digital** sob a cunha continua sob os **coxins do casco** (pars torica pulvini digitalis). A derme dos coxins do casco

(dermis tori) também é contínua com a da cunha (Fig. 18-64). Sua face apresenta papilas finas semelhantes às do segmento perióplico. A **epiderme dos coxins** (epidermis tori) inclui uma camada granulosa e a cornificação é do **tipo macio**. A camada córnea é relativamente delgada e compõe-se predominantemente de tecido córneo intertubular. A epiderme dos coxins do casco e na base da cunha contém glândulas sudoríparas modificadas (glandulae tori).

Suspensão da falange distal

A falange distal está suspensa no estojo córneo pela **derme** e **epiderme** dos **segmentos proximais** que formam a parede do casco e estão firmemente unidos ao **perióstio** (Fig. 18-69).

Essa **disposição anatômica** protege a falange distal contra a sobrecarga. O estresse compressor sobre o osso se transforma em forças tensoras por meio da suspensão da falange distal na parede do casco e então transforma-se em estresse compressor na margem solear. A derme se une à face parietal da falange distal por zonas de inserção lineares orientadas proximodistalmente compostas por cartilagem fibrosa não mineralizada na superfície, e por cartilagem fibrosa mineralizada sobreposta. Além de proporcionarem fixação para a derme, essas zonas de inserção também formam lâminas cartilaginosas responsáveis pelo crescimento da falange distal. O perióstio preenche os es-

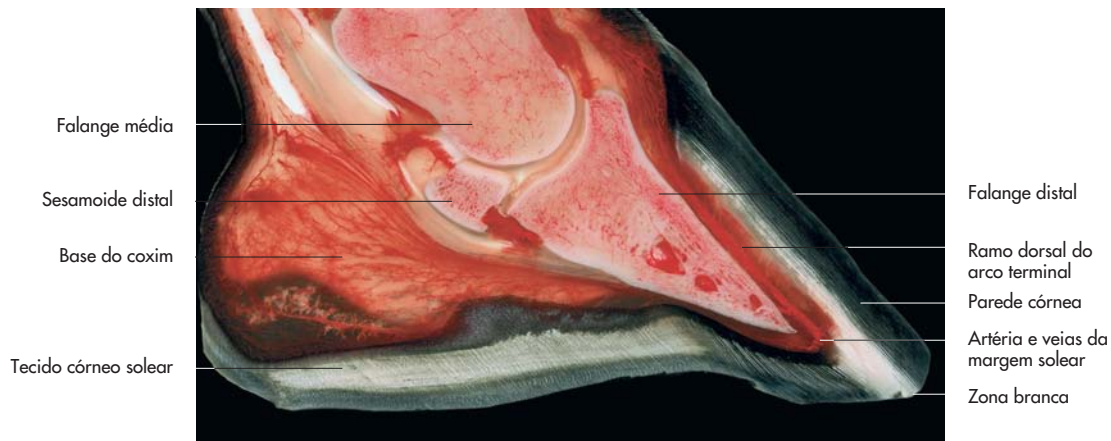


Figura 18-75 Dedo distal de um equino (secção sagital, plastinado injetado); cortesia de H. Obermaier, Munique.

paços entre essas zonas cartilaginosas e é local de ossificação intramembranosa.

As **fibras colágenas** da derme se prolongam através da **camada reticular** (stratum reticulare) para formar as **lâminas dérmicas primárias**, as quais contêm **lâminas secundárias** que se entrelaçam com as lâminas epidérmicas. A força tenso-ra é transmitida para as lâminas epidérmicas secundárias compostas de células matrizes vitais epidérmicas e então para as lâminas epidérmicas primárias, as quais se unem aos túbulos córneos coronários. Com início na falange distal, a orientação proximodistal oblíqua das fibras colágenas é contínua ao longo das lâminas primárias e secundárias. As células córneas e os filamentos de queratina se orientam na mesma direção. O **desenvolvimento de lâminas secundárias** proporciona uma superfície maior e, dessa forma, uma união mais firme que pode resistir às forças consideráveis às quais o casco do equino está sujeito.

Em **equinos com laminite**, a suspensão da falange se deteriora, e o osso começa a afundar ou a girar. Caso todos os segmentos sejam afetados, como ocorre em casos muito graves, a base do casco se desprende totalmente da derme.

Vascularização

Artérias

A vascularização do casco ocorre por meio de duas artérias, as **artérias digitais palmares/plantares lateral e medial** (aa. digitalis palmaris/plantarum lateralis et medialis), as quais são ramos da artéria digital palmar comum e da **artéria metatarsal dorsal III** (a. digitalis palmaris communis/a. metatarsal dorsalis III), respectivamente. No membro pélvico, as **artérias digitais plantares comuns menores II e III** também contribuem para a formação das artérias digitais. Os ramos para os **coxins dos calcanhares** (rami tori digitalis) e as artérias coronárias medial e lateral se desprendem na altura da falange média (Fig. 18-72).

Depois de enviar ramos para a cunha e para as diferentes partes da parede do casco, essas artérias entram a falange distal a

partir das faces medial e lateral e se anastomosam no interior do osso para formar o **arco terminal** (arcus terminalis). A partir do arco terminal, de 8 a 10 vasos se projetam distalmente e deixam o osso na margem solear para formar a artéria da margem solear (a. marginis solearis) (Fig. 18-74).

Veias

A derme do casco inclui uma densa rede venosa que forma a **veia da margem solear** (v. marginalis solearis) distalmente e está conectada ao **arco terminal venoso**. Uma rede venosa adicional se encontra no interior das cartilagens do casco. Veias maiores atravessam a cartilagem do casco e se conectam ao plexo venoso da derme solear e parietal. A drenagem venosa ocorre por meio de várias veias coronárias, dos ramos das **veias da almofada digital** (v. tori digitalis) e da veia da margem solear. Estas terminam por desembocarem nas **veias digitais palmares/plantares lateral e medial** ou no **arco terminal**, formado por essas veias inseridas na falange distal.

Drenagem linfática

A linfa do casco do membro torácico drena para os **linfonodos cubitais** (lymphonodi cubitales) e a linfa do membro pélvico para o **linfonodo poplíteo profundo** (lymphonodi poplitei).

Inervação

Membro torácico

Ao contrário de outras espécies, a inervação sensorial do casco frontal no equino ocorre exclusivamente pelos ramos do **nervo mediano**. Os **nervos digitais palmares comuns II e III** prosseguem como **nervos digitais palmares lateral e medial** após emitirem um ramo dorsal para os segmentos perióptico, coronário e parietal. Os nervos digitais palmares enviam **ramos** (rami tori) para os coxins do casco, para a articulação interfalângica distal e para o complexo navicular e inervam a parte palmar das cartilagens do casco, a parede, a sola, a cunha e os coxins do casco.



Figura 18-76 Seção longitudinal do corno de um touro de 1 ½ anos com início de pneumatização do processo cornual.

Membro pélvico

Os **nervos digitais comuns II e III** são ramos do **nervo tibial**.

Seu padrão de ramificação é semelhante ao dos nervos correspondentes do membro torácico. O dedo do casco recebe inervação adicional por nervos metatarsais dorsais lateral e medial, ramos do nervo fibular profundo.

Todos esses nervos são bloqueados em diversos níveis no diagnóstico de claudicação. O princípio por trás desse procedimento é que um equino claudicante irá se recuperar quando a área dolorida for dessensibilizada. Várias injeções, nas quais áreas cada vez maiores são dessensibilizadas, são necessárias para identificar o local da lesão.

Biomecânica do casco

As forças que atuam sobre a falange distal são transmitidas para a parede do casco e desencadeiam seu mecanismo funcional. A parte proximal da parede se retrai, enquanto os calcanhares se separam. A sola se achata e a cunha se alarga. Quando o pé deixa o solo, o casco recupera sua forma original, o que é possível devido à natureza elástica do tecido córneo do casco. Encontram-se evidências desse movimento dos calcanhares na face proximal polida das ferraduras nessa área. É fundamental que as ferraduras não sejam pregadas à parede nessa região, pois do contrário esse mecanismo será impedido. Portanto, a ferradura é pregada à parede apenas na altura do dedo e dos quartos.

Produção da camada córnea

O **índice de produção da camada córnea** varia nos **diferentes segmentos**. Também varia consideravelmente de um indivíduo para outro e de modo geral é mais rápido em equinos com menos de 5 anos de idade. O tecido córneo coronário é produzido em um índice de cerca de 8 a 10 cm ao ano. Portanto, ele se renova completamente a cada ano, e melhorias na qualidade do tecido córneo que podem ser alcançadas por meio de complementos alimentares levarão um ano para se tornarem evidentes.

O **tecido córneo da sola** e da **cunha** cresce cerca de 6 mm ao ano. Cavalos-de-Przewalsky não domesticados exibem um ciclo sazonal com índices de crescimento mais elevados no verão e mais baixos no inverno.

Corno (cornu)

O corno dos ruminantes domésticos consiste em um miolo ósseo envolvido em uma modificação do tegumento comum, o estojo córneo. O componente esquelético do corno é o **processo cornual** (processus cornualis), o qual é unido firmemente ao osso frontal. Uma modificação sem pelos nem glândulas do tegumento comum cobre a face ondulada e porosa do processo cornual. A epiderme do corno é intensamente cornificada e forma o estojo córneo, o qual pode ser descrito como o corno em seu sentido mais estrito.

O corno pode ser dividido em:

- Base (basis cornus);
- Corpo (corpus cornus);
- Ápice (apex cornus).

Em ruminantes selvagens, os **cornos** (cornua) são usados como mecanismos de ataque e defesa durante a época de acasalamento ou para estabelecer e manter hierarquias, o que explica sua anatomia extremamente estável. A menos que o animal pertença a uma raça naturalmente mocha, os cornos de ruminantes domésticos são encontrados nos dois sexos, embora alguns machos apresentem cornos maiores.

Ao contrário de galhadas, um aspecto anatômico característico do macho dos cervídeos, que caem e renascem todos os anos sob influência hormonal, os cornos dos ruminantes domésticos são permanentes e crescem continuamente após seu surgimento depois do nascimento. O tamanho e a forma são características fortes da raça e dependem da idade e do sexo.



Figura 18-77 Corno de uma vaca de 8 anos com anéis córneos bem-definidos.

Corno bovino (cornu)

Desenvolvimento do corno

Já no terceiro mês de gestação há uma pequena elevação epidérmica visível de onde o corno irá brotar mais tarde. No animal recém-nascido, um vórtice de pelos indica a localização futura do corno e pequenas elevações abaixo dele não apresentam pelos no topo. Com início no centro, o corno gradualmente fica sem pelos.

Processo cornual (processus cornualis)

O processo cornual do bovino se desenvolve como uma protuberância do osso frontal. Sua formação a partir do osso frontal é induzida pela elevação epidérmica. O desenvolvimento do componente ósseo do corno se inicia relativamente tarde na gestação. Apenas pouco antes do parto é possível detectar um pequeno aumento ósseo sob a elevação epidérmica. Esse aumento continua a crescer durante até cinco meses após o parto para formar o sólido processo cornual. O desenvolvimento dos cornos costuma ser impedido pela cauterização da epiderme germinal precocemente.

Pneumatização do processo cornual

A partir do 6^o mês de idade, o processo cornual começa sua pneumatização por meio da invasão do revestimento mucoso do seio frontal no processo cornual (Fig. 18-76). Esse processo prossegue até que todo o osso fique oco, com exceção do ápice sólido. Devido à ampla comunicação, o seio frontal é exposto quando se descorna um animal adulto ou quando há fratura do corno. A proteção contra impurezas e profilaxia contra infecções é, portanto, fortemente indicada nesses casos.

Estojo córneo

Tela subcutânea cornual (tela subcutanea)

Não há tela subcutânea no corno. A derme adere diretamente ao osso e, desse modo, proporciona uma união bastante estável entre o estojo córneo e o processo cornual.

Derme cornual (dermis cornus)

Na derme há papilas nítidas (papillae dermales seu coriales). Na base e no corpo do corno, as papilas se dispõem paralelamente à face dérmica, enquanto no ápice elas são mais eretas. As papilas do corpo são bastante longas (de 5 a 6 mm) e se dispõem em grupos de forma que parecem formar lâminas.

Epiderme cornual (epidermis cornus)

Células epidérmicas vitais cobrem toda a face dérmica. Usando as papilas dérmicas como matriz, a epiderme forma **tecido córneo tubular** (tubuli epidermales). O crescimento do corno ocorre predominantemente na base, e o corno novo empurra as outras camadas apicalmente. O crescimento do corno segue a direção das papilas dérmicas. Portanto, o ganho predominante do corno é em comprimento e muito pouco em diâmetro.

O índice de crescimento do corno depende amplamente da nutrição das células epidérmicas. Quando a nutrição está prejudicada (sazonalmente em ruminantes selvagens), durante a gestação ou lactação, a produção do tecido córneo se reduz. Costuma-se encontrar cornos marcados por anéis alternados de maior ou menor espessura. Os anéis menos espessos representam períodos quando a produção foi menos ativa. Nas vacas, esses anéis normalmente correspondem às gestações. Como o primeiro bezerro normalmente nasce quando a vaca tem 2 anos de idade, e os outros bezerros nascem em intervalos anuais, a idade da vaca é igual à quantidade de anéis córneos mais dois (Fig. 18-77).



Figura 18-78 Crânio de um ovino com cornos helicoidais.

A camada externa mais macia do estojo córneo (epiceras) é produzida por uma faixa epidérmica na base do corno que é transicional para a epiderme comum e corresponde ao limbo do casco.

Vascularização

A vascularização do corno ocorre por meio das **artérias e veias cornuais** (aa./vv. cornuales), as quais são ramos terminais da **artéria e veia temporais superficiais** (a./v. temporalis superficialis).

A **artéria cornual** corre paralelamente à linha temporal para alcançar a base do corno, onde se ramifica em um ramo dorsal menor e um ramo ventral maior. O ramo dorsal passa sobre a face dorsal da base do corno e irriga a derme e o processo cornual. O ramo ventral corre na face ventral da base do corno, onde emite ramos para a derme e o osso. Ele se curva medialmente e forma anastomose com a artéria correspondente do corno contralateral.

Os ramos menores dessas artérias correm em sulcos e canais do processo cornual e se retraem ao serem seccionados, de forma que é impossível pinçá-los com hemostáticos para impedir sangramento excessivo. Devido a essa disposição anatômica é fundamental executar uma amputação do corno o mais próximo possível do osso frontal, antes que os vasos penetrem o osso. A derme do corno é excepcionalmente bem vascularizada. Lesões no corno ou separação do estojo córneo do osso costumam ser acompanhadas por sangramento grave e profuso. A maioria desses casos requer amputação do corno na base, onde se pode obter hemóstase antes que os vasos sanguíneos penetrem o osso.

Drenagem linfática

A linfa do corno drena para o **linfonodo parotídeo** (lymphonodus parotideus).

Inervação

O corno é innervado principalmente pelo **ramo cornual** (rami cornualis) do **nervo zigomático-temporal**, uma divisão do **nervo trigêmeo**. Devido à sua proximidade com a maxila e com o olho, fica difícil determinar se se trata de um ramo da divisão maxilar ou da divisão oftálmica do nervo trigêmeo. Inervação adicional é fornecida pelos nervos supraorbital e infratroclear, em sua passagem através do seio frontal.

O ramo cornual emerge no interior da órbita e a deixa caudalmente ao processo zigomático do osso frontal. Ele passa caudalmente, protegido pela crista proeminente da linha temporal, para alcançar a base do corno. Próximo à órbita, ele se insere em tecido adiposo, ao passo que na direção caudal ele é coberto apenas por pele e pelo músculo frontal.

O **ramo cornual** normalmente é anestesiado para a descorna. O local de punção encontra-se caudal à metade da distância entre o ângulo temporal do olho e do corno, imediatamente ventral à linha temporal. A anestesia nem sempre é bem-sucedida. O insucesso pode decorrer das variações no trajeto do ramo cornual ou da presença de comunicações incomuns e substanciais à inervação dos nervos supraorbital ou infratroclear.



Figura 18-79 Crânio de um caprino com cornos de crescimento caudal.

Corno (cornu) dos pequenos ruminantes

Os cornos dos pequenos ruminantes apresentam formas distintas, mas sua anatomia básica se assemelha à do bovino. Eles emergem próximos da parte de trás das órbitas em uma posição parietal bastante diferente da posição temporal do bovino. Os cornos do ovino seguem um trajeto helicoidal (Fig. 18-78), enquanto os cornos do caprino crescem no sentido caudal sobre o crânio (Fig. 18-79). A forma e o tamanho exatos dependem da raça, do sexo e da faixa etária.

Processo cornual (processus cornualis)

Cada processo cornual se origina de um **centro de ossificação** distinto (os cornuale), o qual faz uma fusão secundária ao osso frontal (os frontale). Os processos cornuais do caprino geralmente possuem uma secção oval, enquanto os do ovino são triangulares.

Estojo córneo

O crescimento do corno é intermitente e resulta em uma superfície externa bastante rugosa. Várias cristas (normalmente 8 a 14) se formam a cada ano.

Vascularização e inervação

Os cornos do ovino e do caprino se localizam tão próximos da órbita que a **artéria** e a **veia temporais superficiais** que os irrigam, juntamente com o nervo cornual, ascendem diretamente no sentido dorsal ao processo zigomático. Ao contrário do bovino, as estruturas de irrigação correm na superfície do músculo frontomuscular. O nervo cornual surge entre os vasos sanguíneos e o processo zigomático próximo ao ângulo temporal do olho. Anestesia local desse nervo pode ser executada na origem caudal do processo zigomático cerca de 1 cm abaixo da pele. O corno do caprino recebe inervação adicional dos ramos do nervo infra-trocLEAR. Eles podem ser alcançados por meio de uma segunda punção na margem dorsomedial da órbita.

Expressões clínicas relacionadas ao tegumento comum: dermatite, piodermite, foliculite, laminite, mastite, mastectomia.

Anatomia topográfica e aplicações clínicas

H. E. König, P. Sótónyi, A. Probst, J. Maierl,
Chr. Aurich, Chr. Mülling e H.-G. Liebich

19

Cabeça (caput) Estratigrafia

O revestimento externo da cabeça compreende as seguintes camadas:

- Pele;
- Tela subcutânea;
- Fáscia superficial da cabeça;
- Fáscia profunda da cabeça.

O músculo cutâneo da face, o músculo frontal (no bovino) e o músculo zigomático se encontram na **fáscia superficial da cabeça**. A **fáscia profunda da cabeça** está conectada aos músculos, aos vasos, aos nervos e às glândulas. Ela se fixa na **crista facial** ou no **túber da face**, e também está parcialmente conectada à fáscia superficial. Os músculos a seguir se situam na fáscia profunda: músculo levantador nasolabial, canino, levantador do lábio superior (no bovino também o abaixador do lábio superior), bucinador, abaixador do lábio inferior e masseter.

Muitos dos maiores vasos sanguíneos e dos nervos da cabeça se situam protegidos sob os músculos ou inseridos na fáscia profunda. O nervo facial é uma exceção: ele cruza a face do músculo masseter. Em carnívoros, os maiores vasos sanguíneos da cabeça se situam sob a fáscia profunda.

Regiões

As regiões mais importantes da cabeça incluem as regiões (Figs. 19-1 e 19-2):

- Nasal;
- Oral;
- Mental;
- Bucal;
- Infraorbital;
- Massetérica;
- Orbital;
- Intermandibular;
- Temporal.

A estrutura da cabeça e as estruturas inseridas nas cavidades da cabeça (crânio, cavidade orbital, cavidade nasal, cavidade oral e cavidade faríngea) são abordadas em detalhes nos capítulos de anatomia sistêmica. Para mais informações, consulte os Capítulos 1, 7, 8, 12, 14, 17 e 18.

Região nasal

A região nasal contém as narinas e as áreas adjacentes, incluindo o plano nasolabial do bovino, o focinho dos carnívoros, o focinho do suíno e o amplo nariz do equino.

As **narinas** do **equino** são largas devido a duas cartilagens alares. A comissura nasal ventral é curva e muito mais larga que a comissura dorsal. As narinas levam ao vestíbulo nasal, no qual o **divertículo nasal** – também denominado falsa narina – se situa dorsalmente. Para alcançar a cavidade nasal verdadeira com um tubo nasoesofágico, este precisa ser inserido ventralmente à prega alar; do contrário, penetra na terminação cega da falsa narina.

Na margem entre a pele e a mucosa no vestíbulo nasal está o **orifício** do **ducto lacrimonasal**. No equino, a abertura em forma de fenda no órgão vomeronasal se encontra no assoalho do meato nasal ventral na mucosa e próximo ao septo nasal. Entre as estruturas na região nasal, estão:

- **Musculatura:** o músculo levantador nasolabial, o músculo levantador do lábio superior (aponeurose comum, no equino) e os músculos do nariz;
- **Artérias:** artéria labial superior, artéria nasal lateral, artéria nasal dorsal; artéria palatina, que alcança a superfície através do canal interincisivo;
- **Inervação:** nervo infraorbital (sensorial) e nervo facial (motor).

Região oral e região mental

Essas regiões incluem os lábios superior e inferior. A pele que recobre os lábios é extremamente fina e não pode se separar da musculatura subjacente, o músculo orbicular da boca. O músculo cutâneo da face se funde com o músculo orbicular da boca na comissura dos lábios. O músculo levantador do lábio superior e o músculo abaixador do lábio inferior se combinam com o lábio superior e inferior, respectivamente. Outras estruturas encontradas nessa região incluem:

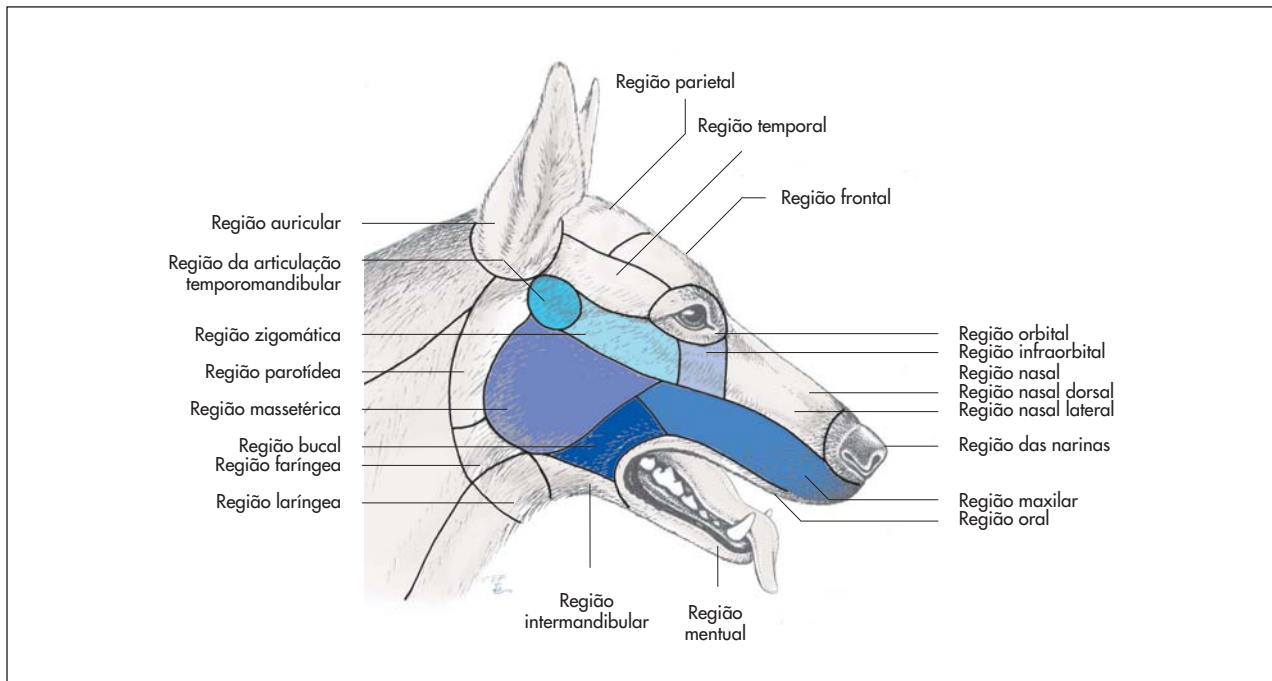


Figura 19-1 As regiões da cabeça no cão (representação esquemática).

- **Artérias:** artérias labiais superior e inferior;
- **Inervação:** nervo infraorbital, nervo mental e nervo facial.

Em direção ao vestíbulo labial, a pele dos lábios se torna mucosa. Sob a mucosa estão as glândulas labiais. No equino, o forame mental se situa na metade do corpo da mandíbula na altura da comissura labial.

O forame mental pode ser palpado 20 a 30 mm dorsal a uma linha de secção transversal através do ângulo do mento (angulus mentalis). A palpação do forame é possível apenas após o deslocamento dorsal do músculo abaixador do lábio inferior. Deve-se salientar que o forame mental também pode ser encontrado rostralmente ao nível recém-mencionado.

Região bucal

A região bucal se situa entre a comissura labial e a borda rostral do músculo masseter. O músculo cutâneo da face se situa subcutaneamente e se fixa à comissura labial. Na parte caudal dessa região, esse músculo cobre a **incisura dos vasos faciais**. No equino, três estruturas correm através dessa incisura, enumeradas aqui na direção rostral a caudal: a artéria facial, onde se pode sentir o **pulso**; a veia facial; e o ducto parotídeo (Fig. 19-8).

A mucosa da bochecha é inervada pelo nervo bucal. Inseridas na mucosa da bochecha estão as glândulas da bochecha dorsal e ventral (carnívoros: glândula zigomática = glândula da bochecha dorsal, Fig. 7-15) e a papila parotídea. Também localizam-se na região bucal:

- **Musculatura:** o músculo abaixador do lábio inferior, situado na extensão da borda ventral do músculo bucinador; em sua margem dorsal está o músculo zigomático;
- **Artérias:** a artéria labial superior, a artéria labial inferior e a artéria bucal;
- **Inervação:** ramos bucais dorsal e ventral do nervo facial (motor).

Região infraorbital

Essa região se situa ventral e rostralmente na proximidade das órbitas oculares. Diretamente sob a pele dessa região está o músculo levantador nasolabial, que no equino se divide em dois ramos através dos quais passa o músculo canino. A artéria e a veia faciais se localizam sob esse músculo. Primeiramente, a artéria nasolabial se ramifica da artéria facial, que por sua vez se divide na artéria nasal lateral, na artéria nasal dorsal e na artéria angular do olho.

Para localizar o **forame infraorbital** no equino, deve-se traçar uma linha imaginária da extremidade rostral da crista facial até a incisura nasoincisiva. A largura de um a dois dedos caudalmente a partir da metade dessa linha indica a posição do forame infraorbital. Através dessa abertura, a artéria e a veia infraorbitais e também o nervo infraorbital deixam o crânio. O **seio maxilar** e o **canal infraorbital** se localizam nessa região no interior do crânio. No equino, um septo ósseo divide o seio maxilar em dois compartimentos: o seio maxilar rostral e o seio maxilar caudal. No caso de sinusite, os dois seios precisam ser desimpedidos através de uma trepanação craniana lateral. Isso é possível por meio de uma trepanação na altura do septo ósseo, o septo do seio maxilar. A melhor maneira de localizar o septo é imaginar uma linha conectando a extremidade rostral da crista facial ao ângulo medial. A altura do septo se encontra no ponto mediano dessa linha.

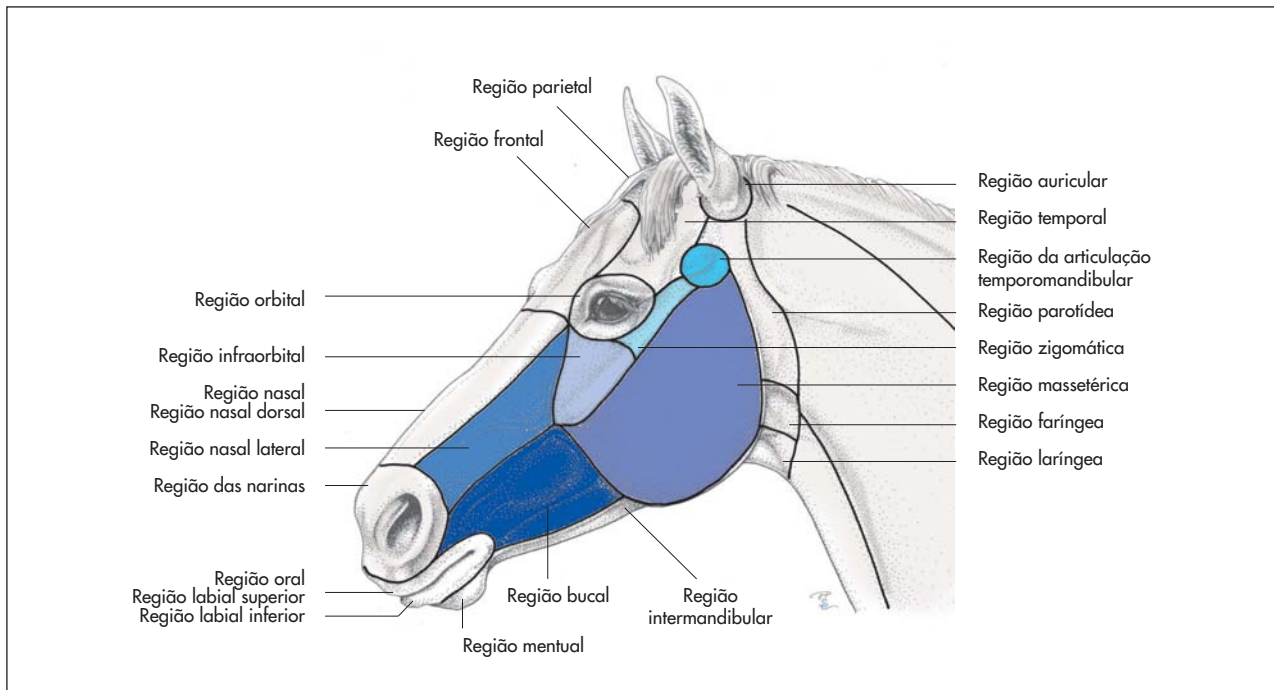


Figura 19-2 As regiões da cabeça no equino (representação esquemática).

Região massetéica

Essa denominação deriva do músculo da mastigação, o músculo masseter, o qual define essa região. Rostral e dorsalmente adjacentes estão a região bucal e a região infraorbital, respectivamente. A borda da mandíbula forma as margens caudal e ventral (região intermandibular), enquanto a crista facial e o arco zigomático formam a margem dorsal.

A artéria facial (verificação do pulso no equino), a veia transversal da face (sinus) e o ramo transversal da face do nervo auriculotemporal atravessam essa região. O nervo facial cruza o músculo masseter e se divide nesse ponto no ramo bucal dorsal e no ramo bucal ventral (**plexus buccalis**).

O ducto parotídeo passa sobre o músculo masseter em carnívoros (Fig. 19-6), mas também em pequenos ruminantes. A veia profunda da face (sinus) se situa sob o músculo masseter na maxila imediatamente ventral à crista facial. Mais adiante, no sentido ventral em direção à bochecha, estão a artéria bucal, a veia bucal (sinus) e o nervo bucal. Outras estruturas nessa região:

- **Artérias:** o ramo massetéico que se origina da artéria carótida externa e o ramo massetéico que se origina das artérias facial e transversa da face;
- **Inervação do músculo masseter:** o nervo massetéico que se ramifica do nervo da mastigação (V_3); esse nervo percorre a incisura mandibular e penetra o músculo masseter na extensão de uma via que se aproxima de uma linha que conecta a articulação mandibular com a incisura dos vasos faciais.

Região orbital

A região orbital se situa entre a margem supraorbital do osso frontal e a margem infraorbital formada pelos ossos lacrimal e zigomático, respectivamente. Essa é a região onde se localizam o bulbo do olho e seus órgãos. As pálpebras superior e inferior são cobertas externamente com pele e internamente com conjuntiva. Uma lâmina de tecido conectivo, o tarso, proporciona sustentação e forma para as pálpebras. A margem livre das pálpebras contendo os cílios é mantida umedecida pela glândula tarsal (glândula de Meibômio) localizada no tarso.

O músculo que **eleva a pálpebra superior** é o músculo levantador da pálpebra superior, innervado pelo **nervo oculomotor (III)**. A paralisia do nervo facial não afeta esse nervo. Os músculos restantes das pálpebras – orbicular, malar e levantador do ângulo medial do olho – são todos innervados pelo **nervo facial (VII)**. A inervação sensorial da pele e da córnea ocorre por meio de ramos do **nervo oftálmico (V_1)** e do **nervo zigomático (V_2)**.

O nervo frontal inerva a parte média da pálpebra superior, o nervo lacrimal inerva o ângulo temporal das pálpebras, o nervo infratroclear inerva a área do ângulo medial, e o nervo zigomático inerva a pálpebra inferior.

A **carúncula lacrimal** e as **duas aberturas dos ductos lacrimais** se situam no ângulo medial do olho, que também abriga a **terceira pálpebra**, ou palpebra tertia (veja membrana nictitans). A cartilagem (cartilago palpebrae tertiae) se prolonga profundamente na órbita, cercada pelas glândulas da terceira pálpebra. As lágrimas drenam do olho através das aberturas do ducto lacrimal para o canalículo lacrimal, prosseguem para o saco da conjuntiva ventral e então para o ducto lacrimonasal, e são finalmente secretadas no **vestíbulo nasal**.

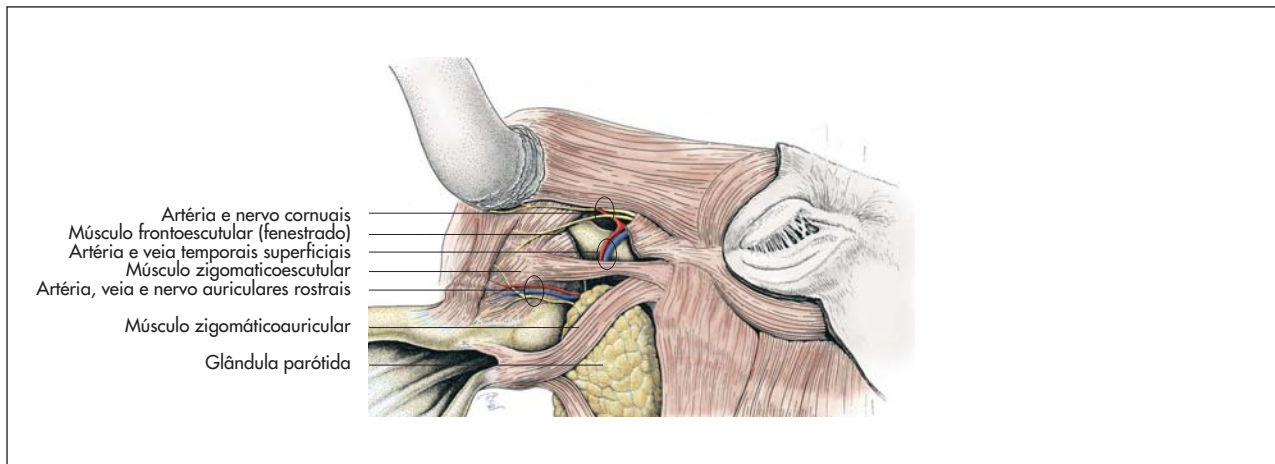


Figura 19-3 Estruturas superficiais da região temporal no bovino (representação esquemática).

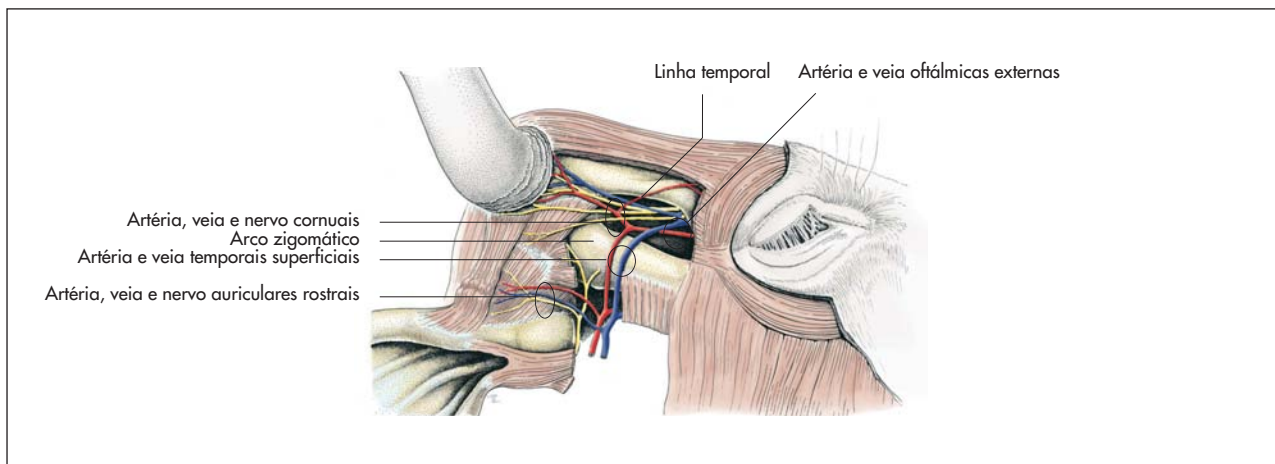


Figura 19-4 Estruturas mais profundas da região temporal no bovino (representação esquemática).

O **bulbo do olho**, seus **músculos** e o **nervo óptico** situam-se na **órbita óssea** e na **periórbita**, sendo que esta última compõe-se de tecido conectivo colágeno na forma semelhante a uma bolsa. Inserida nas paredes externas e internas da periórbita está uma camada de tecido adiposo. No interior da periórbita, o próprio bulbo do olho é envolvido pela delicada **fáscia bulbar**. Essa fina camada de tecido conectivo se origina próxima do nervo óptico e cobre o olho até o sulco da esclera e, desse modo, suspende o globo ocular.

Outras estruturas da região orbital são:

- **Artérias:** o ângulo medial é irrigado pela artéria malar, um ramo da artéria maxilar ou pela artéria infraorbital. A vascularização das regiões restantes ao redor do olho e do próprio bulbo ocorre por meio da artéria oftálmica externa, a qual emerge da artéria maxilar. A partir desse vaso sanguíneo, originam-se a artéria supraorbital e a artéria lacrimal, sendo que ambas irrigam a pálpebra superior.

Três tipos de artérias se ramificam da artéria oftálmica externa e irrigam o bulbo do olho:

- Artérias ciliares;
- Artérias retinianas;
- Artérias conjuntivais.

As **artérias ciliares** são as **artérias ciliares posteriores curtas** que penetram o trato uveal próximas à área cribriforme da esclera, e as **artérias ciliares posteriores longas** aparecem mais distalmente na esclera. Essas artérias irrigam a úvea no caminho para a íris. Na transição da esclera para a córnea, elas constroem os capilares do limbo.

As **artérias retinianas** também se ramificam de **artérias ciliares posteriores curtas**. Em todas as espécies domésticas, exceto no equino, os ramos arteriais levam ao interior do nervo óptico e se combinam para formar os **vasos sanguíneos da retina**. Essa artéria central se divide no disco do nervo óptico e se ramifica na retina em padrões diferentes em cada espécie (Fig. 19-12). As artérias retinianas e as veias que as acompanham

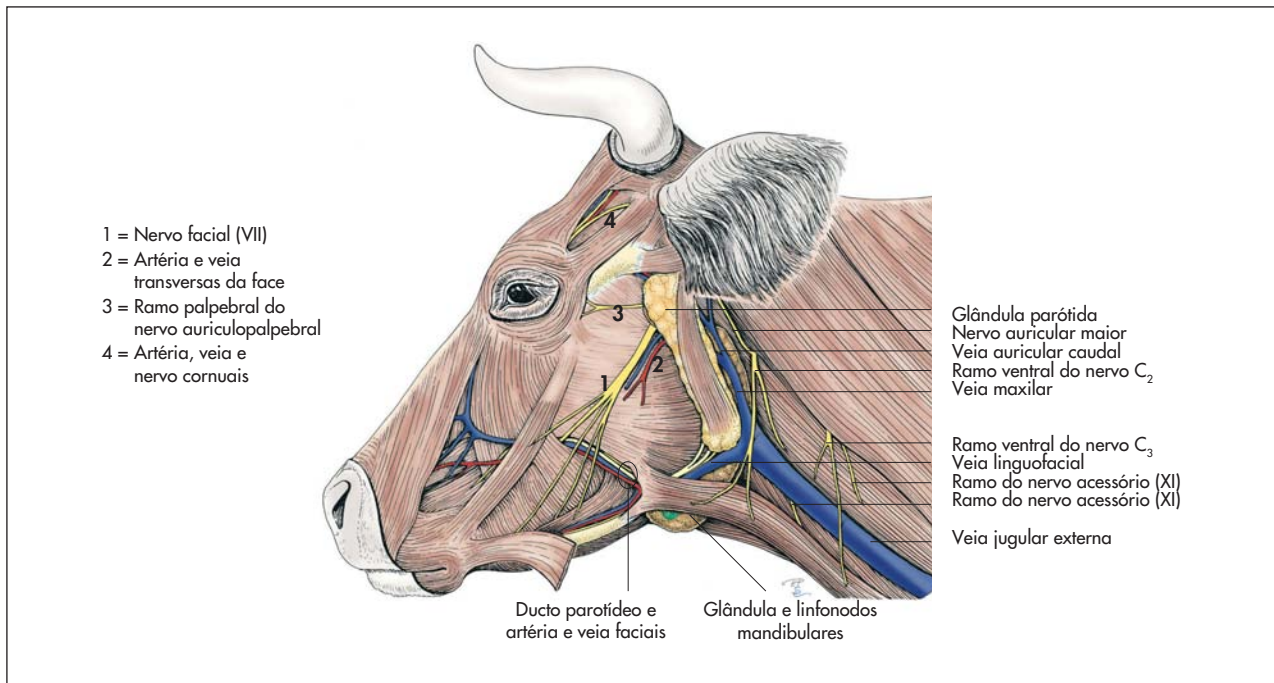


Figura 19-5 Topografia dos órgãos e das estruturas superficiais da cabeça no bovino (representação esquemática).

podem ser examinadas no fundo do olho. No equino, a artéria central não existe; em seu lugar as artérias ciliares formam uma artéria circular ao redor do disco do nervo óptico. As artérias conjuntivais emergem das artérias ciliares rostrais e das artérias palpebrais nasal e temporal.

As quatro veias vorticosas – uma dorsal, uma ventral, uma nasal e uma temporal – atravessam a esclera na altura do equador do bulbo do olho. Esses vasos desembocam ou no plexo oftálmico ou na veia oftálmica externa.

Região intermandibular

A região intermandibular se situa entre as duas mandíbulas e alcança da extremidade do mento até a transição entre a cabeça e o pescoço. Após a remoção da pele, o músculo cutâneo da face aparece. Sob esse músculo estão os linfonodos mandibulares. O tronco linguofacial e o ducto parotídeo (exceto em carnívoros e em pequenos ruminantes) correm lateralmente a esses linfonodos. O tendão do músculo esternomandibular pode ser encontrado na área caudal dessa região no bovino e no equino. O músculo milo-hióideo (com o nervo milo-hióideo V₃), o músculo digástrico (parte rostral do ventre), o músculo omo-hióideo, e o músculo esterno-hióideo são encontrados nas partes mais profundas dessa secção. O músculo genio-hióideo, a artéria e a veia sublinguais, o ducto mandibular e o nervo lingual (V₃) correm através de camadas ainda mais profundas dessa região. Além disso, a glândula salivar sublingual monostomática (exceto no equino), a glândula salivar sublingual polistomática e o músculo pterigóideo medial também se posicionam nesse local. A musculatura da língua (os músculos genioglosso, hioglosso e estiloglosso) e o nervo hipoglosso, bem como a mucosa do assoalho da cavidade oral rostral ou o recesso lateral sublingual, são encontrados dorsalmente ao músculo genio-hióideo.

Região temporal

A região temporal em combinação com a região cornual dos ruminantes com cornos tem importância clínica. A região temporal situa-se entre a linha temporal dorsal e o arco zigomático ventral. A região dos cornos, região cornual, localiza-se caudodorsalmente a essas estruturas (Figs. 19-3 e 19-4).

O potente músculo frontal, inserido na fáscia superficial da cabeça, é a primeira estrutura a aparecer após a remoção da pele. Sob esse músculo e em trajetória paralela à linha temporal está o **ramo cornual** (uma ramificação do ramo zigomaticotemporal do nervo zigomático V₂). Esse nervo é acompanhado lateralmente pela artéria e veia cornuais (ramos da artéria e veia temporais superficiais). O músculo temporal forma a camada mais profunda dessa região. No caprino, o centro de cada corno também é innervado pelo ramo cornual do nervo infratroclear (V₁). O nervo infratroclear cruza a região frontal na altura do forame supraorbital e alcança o lado medial e dorsal do centro do corno (veja também o Capítulo 18).

Aplicações clínicas

As regiões da cabeça desempenham um papel importante na prática clínica diária, principalmente porque muitas estruturas e órgãos essenciais se encontram nessa região. O encéfalo, os órgãos sensoriais e os pares de nervos cranianos reagem a doenças com diversos sintomas, cujas consequências afetam não apenas a própria cabeça, mas todo o animal, podendo levar a problemas de comportamento. As estruturas da cabeça que pertencem aos tratos digestório e respiratório representam as portas de entrada mais importantes para patógenos e, portanto, exigem, além de exames minuciosos, o tratamento curativo de um clínico. Na seção seguinte, os órgãos, os tratos nervosos e os vasos, bem

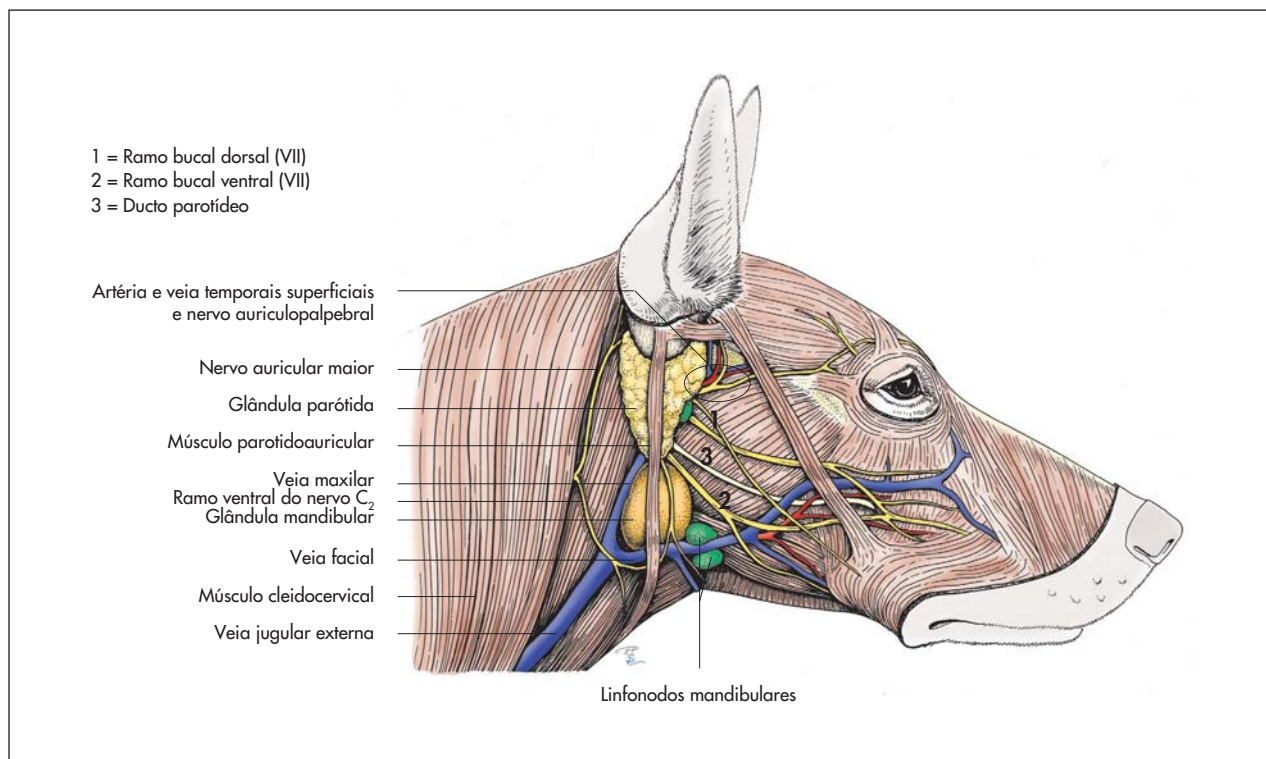


Figura 19-6 Topografia dos órgãos e das estruturas superficiais da cabeça no cão (representação esquemática).

como os órgãos sensoriais, são discutidos quanto à sua relevância clínica.

Órgãos digestórios na cabeça

Cavidade oral

A mucosa da **cavidade oral** não contém glândulas. As **papilas mecânicas** da língua são queratinizadas no gato e no bovino. No bovino, as papilas cônicas posicionam-se em ângulo caudalmente, na área do palato duro, das bochechas e do recesso lateral sublingual. Essas papilas canalizam a ruminância ou lobo na direção caudal, permitindo que seja deglutido. Assim que um corpo estranho é apreendido, é transportado do mesmo modo. Um bovino não possui dentes incisivos superiores nem dentes caninos, e sim uma **lâmina dentária** coberta com mucosa queratinizada. Na face dorsal da língua do bovino, existe uma proeminência da língua (toro da língua), uma elevação com um sulco (fossa lingual) que também pode servir como porta de entrada para microrganismos.

No cão, o **pulso** (frêmito) da artéria profunda da língua pode ser sentido na **face inferior do ápice da língua**, o que proporciona uma via alternativa para sentir o pulso, por exemplo, durante uma cirurgia quando a face interna do membro posterior não está acessível. Quando uma injeção intravenosa não é possível no cão ou no gato devido ao colapso das veias, o fármaco pode ser injetado na língua, graças à sua intensa vascularização. Por esse método, a concentração eficaz do fármaco no sangue é alcançada mais rapidamente do que mediante qualquer outra via de aplicação.

Os ductos da **glândula salivar mandibular** e da **glândula salivar sublingual monostomática** situam-se no assoalho da metade cranial da cavidade oral na altura da carúncula sublingual (exceto no equino). Em cães, os ductos dessas glândulas podem ser obstruídos, o que causa um crescimento cístico ou na cavidade oral (**rânula**) ou na região cervical (**mucocelos**). Nesse caso é necessário remover cirurgicamente as duas glândulas salivares. A glândula salivar mandibular se posiciona em um ângulo formado pela confluência da veia maxilar com a veia linguofacial na **fossa retromandibular**. A glândula salivar sublingual monostomática situa-se imediatamente rostral à glândula salivar mandibular. Nas proximidades situam-se os linfonodos mandibulares.

Dentes

Pode-se com frequência estimar a idade de um animal por meio do exame dos dentes. Enquanto o animal ainda é relativamente jovem, os dentes decíduos se perdem e são substituídos por dentes permanentes. Como o desgaste nos dentes é contínuo, a altura e forma do dente são proporcionais à idade. Os dentes incisivos inferiores são usados de forma rotineira para estimar a idade em cavalos. No bovino, a perda dos dentes decíduos e a presença de dentes permanentes são usadas para estimar a idade (para mais informações, consulte o Capítulo 7).

No equino e no bovino, o espaço interdental (diastema) é uma área sem dentes entre os dentes incisivos e os pré-molares. Por meio desse espaço é possível alcançar a língua na cavidade oral, o que força o animal a abrir a boca e torna possível o exame da cavidade oral.

A remoção de um dente molar superior doente é possível apenas por meio de trepanação da maxila sobre o molar. O aces-

so a esse dente específico é alcançado pela abertura da trepanação, o dente é empurrado desde cima e finalmente extraído pela cavidade oral.

Os dentes caninos tanto superiores quanto inferiores em cães possuem raízes longas que alcançam uma grande distância caudal, sob as raízes dos primeiros dois dentes pré-molares. Uma radiografia dos dentes caninos no cão pode servir para estimar sua idade. A dentina é constantemente acrescentada às paredes internas da cavidade pulpar durante toda a vida do indivíduo. A cavidade pulpar se estreita progressivamente com o avançar da idade, e a largura desse canal pode ser medida em radiografias.

O dente carniceiro superior (P4) é clinicamente importante por possuir três raízes. Essa ocorrência deve ser levada em consideração quando da sua extração. Ele também sofre lesões com facilidade, por exemplo, quando o animal rói ossos resistentes. Podem aparecer fissuras no dente que acarretam inflamação, que por sua vez pode causar a formação de granulomas na raiz. O granuloma pode formar uma fístula, que drena para a região infraorbital.

Cavidade nasal e seios paranasais

O canal lacrimonasal (canalis nasolacrimalis) se abre no **assoalho do vestíbulo nasal** (vestibulum nasi). A abertura é visível, especialmente no equino, na altura da transição da pele para a mucosa. Alcança-se a conjuntiva ao se desobstruir esse canal (veja o Capítulo 16). O vestíbulo nasal continua dorsalmente para formar o divertículo nasal no equino. Ao se inserir um tubo nasofaríngeo, é importante evitar a entrada no divertículo. Insere-se um tubo nasofaríngeo através do **meato nasal ventral** (meatus nasi ventralis), avançando-o lentamente na direção caudal. O laringoscópio também é inserido através do meato nasal ventral para permitir a visualização da faringe e do divertículo da tuba auditiva (bolsa gútural). A distância externa medida desde a narina até o ângulo lateral é aproximadamente a mesma distância da abertura da narina até o ponto na parte nasal da faringe (pars nasalis pharyngis) onde se situa a **abertura faríngea da tuba auditiva**. A abertura faríngea da tuba auditiva é recoberta na face medial por uma lâmina de cartilagem com uma camada de mucosa. Essa lâmina esconde a extremidade da tuba auditiva, a qual se abre ventralmente.

A passagem nasal dorsal é estreita e termina na mucosa olfativa e recebe a denominação de meato nasal dorsal. A mucosa olfativa, bem como a mucosa respiratória que reveste a cavidade nasal remanescente, são intensamente vascularizadas. Procedimentos cirúrgicos nessa região são acompanhados por hemorragia excessiva.

Os seios paranasais se abrem no **meato nasal médio**, o qual também recebe a denominação de **meato sinusal**. Essas aberturas não podem ser aproveitadas clinicamente na medicina veterinária como ocorre na medicina humana. Em animais, as aberturas para os seios paranasais não são acessíveis desde a passagem sinusal. O acesso aos seios paranasais se dá por **trepanação**. O seio maxilar no equino é separado em dois compartimentos por um septo ósseo. Os dois compartimentos são acessíveis quando a abertura da trepanação se localiza diretamente acima dessa parede. A localização do septo pode ser encontrada aproximadamente no ponto médio de uma linha que conecta o ângulo medial à extremidade rostral da crista facial na região infraorbital.

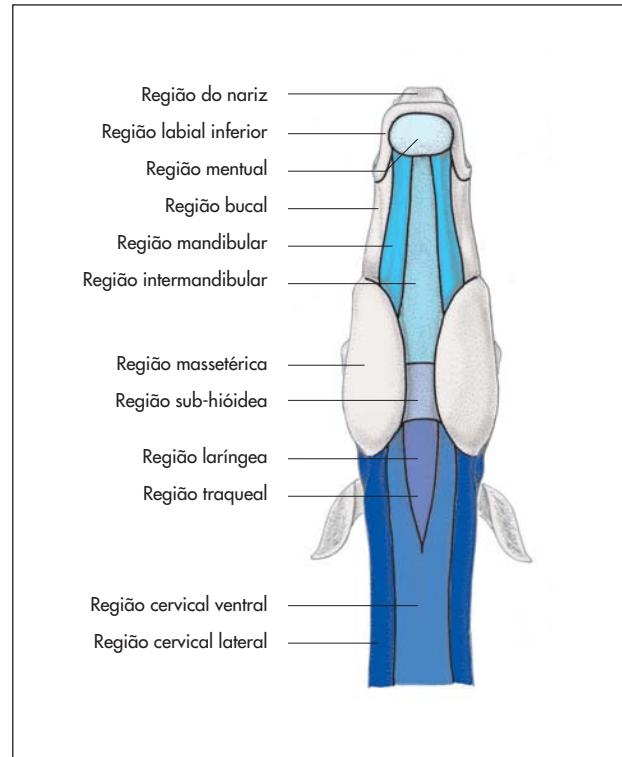


Figura 19-7 Regiões da cabeça e do pescoço no equino (representação esquemática, vista ventral).

Os dentes **pré-molares** e **molares** do equino não podem ser extraídos por dentro da cavidade oral, exceto quando já estão frouxos. Esses dentes devem ser extraídos pelas raízes, as quais só podem ser alcançadas pelo **seio maxilar**.

O **seio frontal** no bovino desempenha uma função clinicamente importante porque continua até o centro do corno, o que não deve ser esquecido ao se descornar um bovino (Figs. 19-3 e 19-4). O seio frontal no equino está conectado ao seio do turbinado dorsal, formando o **seio conchofrontal**. Uma linha desde o ângulo lateral até a linha mediana da cabeça revela a localização desse seio. A trepanação deve ocorrer no ponto médio dessa linha. O meio de uma linha semelhante, mas com início no ângulo medial, revela o ponto de trepanação para se abrir o **seio da concha dorsal**.

A melhor via para a administração de fármacos para tratar doenças dos seios nasais é a aplicação local, já que a mucosa dos seios nasais, ao contrário da mucosa respiratória e olfativa, é pouco vascularizada. A aplicação intravenosa ou intramuscular de fármacos é ineficaz porque não se pode obter uma concentração elevada da substância ativa no local doente pela irrigação sanguínea. No equino, pode ocorrer carcinoma de célula escamosa nos seios mandibulares, nos seios nasais, na faringe e no divertículo da tuba auditiva. Tumores dessa natureza podem ser diagnosticados por meio de imagens de secção transversal de uma TC ou RM, e também por exame endoscópico. Embora sejam raros, podem ocorrer hemangioendoteliomas nos seios maxilares.

Radiograficamente, há limitações para o exame da cabeça. Efeitos cumulativos ou superimposição de estruturas anatômicas densas complicam a identificação da cavidade nasal e dos seios paranasais. Em radiografias convencionais, a diferencia-

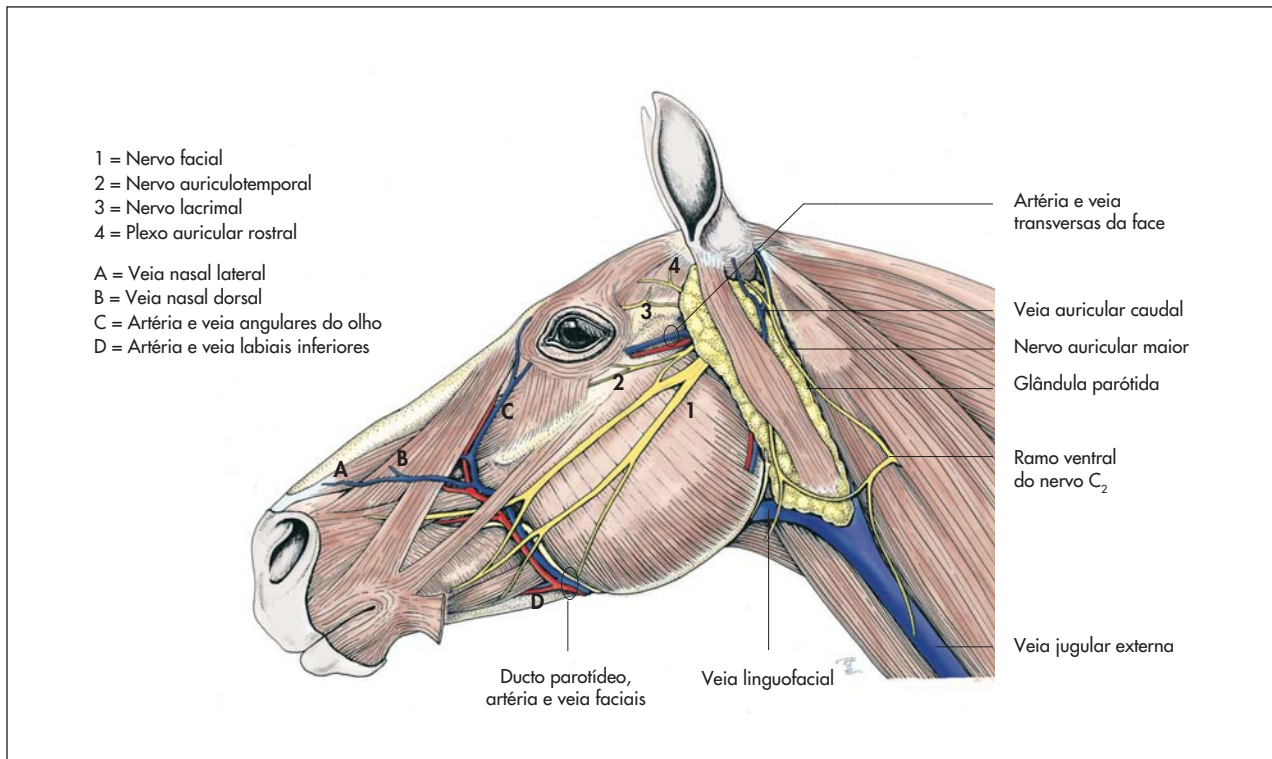


Figura 19-8 Topografia dos órgãos e estruturas superficiais da cabeça no equino (representação esquemática).

ção das diversas estruturas é difícil de obter devido aos efeitos cumulativos. O uso de novas técnicas de geração de imagens tomográficas como TC e RM possibilitam um exame detalhado e avaliação diagnóstica das estruturas da cabeça. As imagens tomográficas permitem uma identificação precisa da localização, da extensão e do tamanho da cavidade nasal, dos seios paranasais e de suas aberturas associadas.

Faringe

No equino, os óstios das tubas auditivas esquerda e direita (ostium pharyngeum tubae auditivae) se situam na parte nasal da faringe. Esses óstios são clinicamente importantes, pois permitem acesso ao divertículo da tuba auditiva (diverticulum tubae auditivae). Insere-se o endoscópio através do meato nasal ventral (meatus nasi ventralis) até se atingir a faringe. Na parede da faringe, as aberturas para as bolsas guturais esquerda e direita são fendas diagonais caudoventrais. O endoscópio pode ser inserido através dessas aberturas, e o divertículo da tuba auditiva pode ser examinado e desobstruído.

A tonsila palatina (tonsilla palatina) em cães se situa no arco palatoglossos na parte oral da faringe. Ela se encontra inserida em um nicho mucoso situado na parede da faringe entre a raiz da língua e o palato mole. O lado medial da tonsila palatina é obscurecido por uma prega da membrana mucosa (plica semilunaris). O assoalho desse nicho mucoso contém tecido linfóreticular. Doenças crônicas das tonsilas indicam a necessidade de uma tonsilectomia. As tonsilas são vascularizadas por duas artérias pequenas, as artérias tonsilares caudal e rostral, ambas com origem na artéria da língua.

Laringe

O conhecimento da laringe do equino é clinicamente importante no caso de suspeita de hemiplegia laríngea ou “ronco” (hemiplegia laryngis). Os dois ventrículos laríngeos laterais (ventriculus laryngis lateralis) situam-se nos dois lados da rima da glote (rima glottidis). Essa invaginação no lado afetado é removida durante a cirurgia padrão para hemiplegia laríngea. O exame laringoscópico de um equino com ronco revela uma deficiência no movimento laríngeo durante a inspiração, quando normalmente a fenda glótica se expande.

No caso de hemiplegia laríngea, observa-se uma paralisia do lado esquerdo, causada frequentemente pela perda funcional do nervo laríngeo caudal ou recorrente esquerdo. Esse nervo representa o axônio mais longo do corpo no equino e em outros animais com pescoços compridos. Em um equino de porte mediano, ele mede cerca de 230 cm no lado esquerdo, enquanto o nervo laríngeo caudal ou recorrente direito mede apenas aproximadamente 160 cm.

O nervo esquerdo se curva ao redor do arco aórtico e retorna para a laringe primeiro cranialmente pelo mediastino médio, e então pelo mediastino cranial, e finalmente na extensão da traqueia, inserido na túnica adventícia. O nervo laríngeo caudal ou recorrente direito se curva contornando o tronco costocervical arterial, o qual se situa cranialmente próximo ao arco aórtico.

A dificuldade em se determinar a causa de uma hemiplegia esquerda da laringe no equino levou patologistas a cunhar a expressão “axonopatia distal”. Os dois nervos laríngeos recorrentes inervam a musculatura laríngea, como o **músculo crico-**

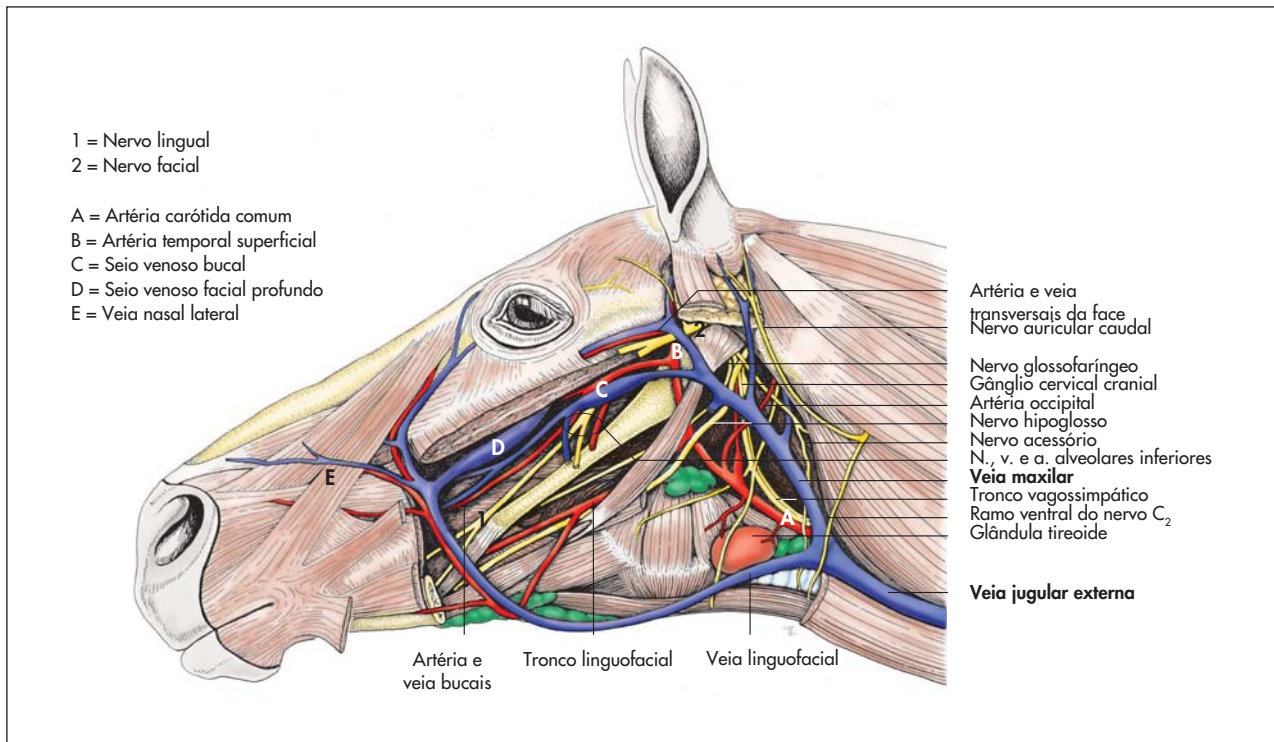


Figura 19-9 Topografia dos órgãos e estruturas profundas da cabeça do equino (representação esquemática).

aritenóideo dorsal, o **dilatador mais forte** da laringe. O corpo celular neuronal do nervo laríngeo caudal situa-se no núcleo ambíguo da medula oblonga (bulbo). Lesões centrais a esse núcleo como, por exemplo, por encefalite protozoária, podem causar a paralisia do nervo laríngeo (dispneia inspiratória).

Os axônios deixam a medula oblonga na raiz craniana do nervo acessório e se unem ao nervo vago. Eles então deixam o crânio através da metade caudal do forame lacerado, que corresponde ao forame jugular nos outros animais domésticos. O segmento do nervo laríngeo recorrente ou caudal próximo ao espaço retrofaríngeo pode ser afetado por uma doença da bolsa gútural (p. ex., aspergilose) ou por abscessos nos linfonodos retrofaríngeos.

O segmento cervical do nervo vago pode ser lesionado em casos raros por processos semelhantes a tumores no pescoço, os quais também podem acarretar hemiplegia da laringe. A porção do nervo laríngeo recorrente ou caudal que se curva ao redor do arco aórtico entra em contato com o pulso. Lesões nesse nervo podem ocorrer por meio de uma pleurite ou pelo edema de linfonodos no hilo pulmonar.

O aumento da glândula tireoide ou procedimentos cirúrgicos (também em humanos) nesse órgão ou em sua proximidade podem colocar em risco a porção retrógrada do nervo laríngeo recorrente ou caudal, o qual corre sobre a borda dorsal da glândula tireoide. Por fim, neurotoxina botulínica ou miastenia grave também podem afetar a placa motora do músculo cricoaritenóideo dorsal, o que pode resultar em hemiplegia laríngea no equino.

O conhecimento das cavidades laríngeas nos outros animais domésticos é importante para a colocação correta do tubo endotraqueal para anestesia por inalação.

Nervos cranianos

Dos **12 nervos cranianos**, o **nervo trigêmeo (V)** e o **nervo facial (VII)** são os mais significativos clinicamente. A categorização dos 12 pares de nervos cranianos em grupos contribui para a compreensão funcional e a realização de exames neurológicos:

- **Nervos unicamente sensoriais:** os pares de nervos I (nervo olfatório), II (nervo óptico) e VIII (nervo vestibulococlear, nervo da audição e equilíbrio);
- **Fibras principalmente motoras:** os pares de nervos III (nervo oculomotor), IV (nervo troclear), VI (nervo abducente) e XI (nervo acessório);
- **Nervos dos músculos oculares:** os pares de nervos III, IV e VI;
- **Grupo vagal:** os pares de nervos IX, X (nervo glossofaríngeo), XI (nervo vago) e XII (nervo acessório), os quais deixam o crânio em conjunto através do forame jugular;
- **O XII par de nervos cranianos** (nervo hipoglosso), que inerva sozinho a musculatura da língua e, do ponto de vista evolutivo, é o primeiro nervo cervical.

O nervo trigêmeo é o maior nervo craniano sensorial. Seu primeiro ramo, o **nervo oftálmico (V₁)**, inerva o bulbo do olho, as pálpebras, o seio frontal e a área caudal da mucosa nasal. O bloqueio para anestesiá-lo é realizado no nível da fissura orbital.

A punção se completa na margem caudal da órbita em uma direção caudoventral e medial até a fissura orbital no assoalho da órbita. Esse método é controverso porque pode acarretar sangramento retrobulbar.

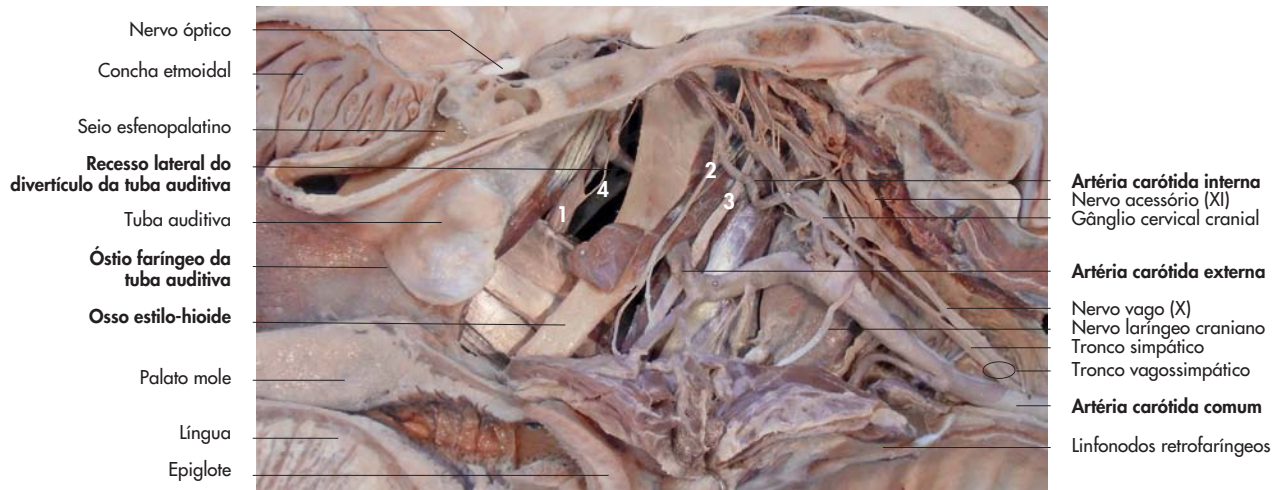


Figura 19-10 Topografia do divertículo da tuba auditiva direita (1 = Nervo mandibular (V), 2 = Nervo glossofaríngeo (IX), 3 = Nervo hipoglosso (XII), 4 = Corda do tímpano), cortesia do Dr. R. Macher, Viena.

O segundo ramo, o **nervo maxilar** (V_2), é semelhante ao nervo oftálmico pelo fato de conter principalmente fibras sensoriais. Ele inerva o lábio superior, o nariz, a mucosa nasal, os palatos duro e mole, bem como os dentes do arco dental dorsal. O ramo principal do nervo maxilar se torna o nervo infraorbital no momento em que deixa o crânio através do forame infraorbital, onde pode ser anestesiado.

Uma linha imaginária conectando a incisura nasoincisiva com o início da crista facial ajuda a localizar o forame infraorbital no equino. O forame se posiciona na largura de um dedo em direção ao olho a partir do ponto médio dessa linha.

Dependendo da quantidade de anestésico, os dentes molares maxilares ficam mais ou menos anestesiados. Um instrumento, conhecido como **cachimbo**, aplicado no lábio superior (região inervada pelo nervo infraorbital), é utilizado para contenção em equinos (dor aguda, endorfinas, distração dos procedimentos veterinários). No cão, o forame infraorbital na largura de um dedo se situa no sentido dorsal do P3 ou do P3 e P4 (P4 = dente carniceiro). Um bloqueio do nervo infraorbital pode ser realizado em cães antes de extração dentária quando o risco de uma anestesia geral é muito alto devido à idade avançada ou à obesidade.

O **nervo mandibular** (V_3) é o único ramo do nervo trigêmeo que não é composto apenas de fibras sensoriais, contando também com fibras motoras. As fibras motoras inervam os músculos da mastigação. As fibras sensoriais inervam a orelha externa e toda a área da cabeça ventral até uma linha entre a comissura labial e o arco zigomático. O nervo mandibular também inerva os dentes da mandíbula e os dois terços rostrais da língua. No cão, uma lesão do nervo mandibular resulta em “paralisia facial mastigatória”. Nesses casos, a língua também costuma ficar paralisada (paralisia adicional do nervo hipoglosso, XII). A lesão de cada nervo mandibular nos dois lados da face resulta em queda da mandíbula. Esse sintoma pode resultar de uma neurite transitória do nervo trigêmeo, mas também pode indicar uma infecção pelo vírus da raiva.

O **nervo alveolar inferior** pode ser bloqueado para tratamento dentário. Para o tratamento dos dentes incisivos, o bloqueio do nervo é aplicado no **forame mental**, onde o nervo

alveolar inferior deixa a mandíbula. No equino, o forame mental na largura de dois dedos se localiza no sentido ventral da comissura labial. O maior forame no cão pode ser encontrado ou sob o P1 ou entre o P1 e o P2 no ponto médio no corpo da mandíbula. A agulha de punção pode ser inserida do lado de fora através da pele, ou então pela mucosa do vestibulo oral, já que o primeiro procedimento é doloroso.

O **forame da mandíbula**, encontrado na face medial do ramo mandibular, é escolhido como local de punção quando é necessário um bloqueio total do nervo alveolar inferior. Ele se localiza no centro de uma linha que conecta a incisura dos vasos faciais e o processo condilar da mandíbula. A agulha de punção é inserida na região intermandibular e medial à mandíbula na altura de uma linha vertical que se origina do ângulo lateral do olho. A agulha é inserida em uma profundidade de aproximadamente 9 a 14 cm, dependendo do tamanho do equino. No cão, a anestesia do nervo alveolar inferior é aplicada na cavidade oral. O forame da mandíbula se encontra a aproximadamente 2 cm no sentido caudal ao último molar (M3) da mandíbula.

Como o nervo trigêmeo, o **nervo facial** (VII) também é um nervo misto. No entanto, há mais fibras motoras inervando a musculatura facial (músculos mímicos). O nervo facial também é importante para a ingestão de alimentos, já que inerva os músculos responsáveis pela abertura da mandíbula: o ventre caudal do músculo digástrico e seu ramo no equino, o potente músculo occipitomandibular. Ao inervar o músculo bucal, o nervo facial garante que o alimento no vestibulo oral seja empurrado para as superfícies de oclusão dos dentes pré-molares e molares. Além disso, os lábios podem ser fechados com força pelo músculo orbicular da boca.

O **núcleo motor do nervo facial** se situa na metade craniana da medula oblonga. Essas fibras formam uma **alça interna** no sistema nervoso central, correndo primeiramente no sentido dorsal e então se curvando ao redor do núcleo do nervo abducente (VI) e então prosseguindo novamente na direção ventral. Essa alça não contém as fibras parassimpáticas pré-ganglionares. Essas fibras correm independente e diretamente ao local de saída do nervo facial, o qual aparece lateralmente ao corpo trapezoidal da medula oblonga.

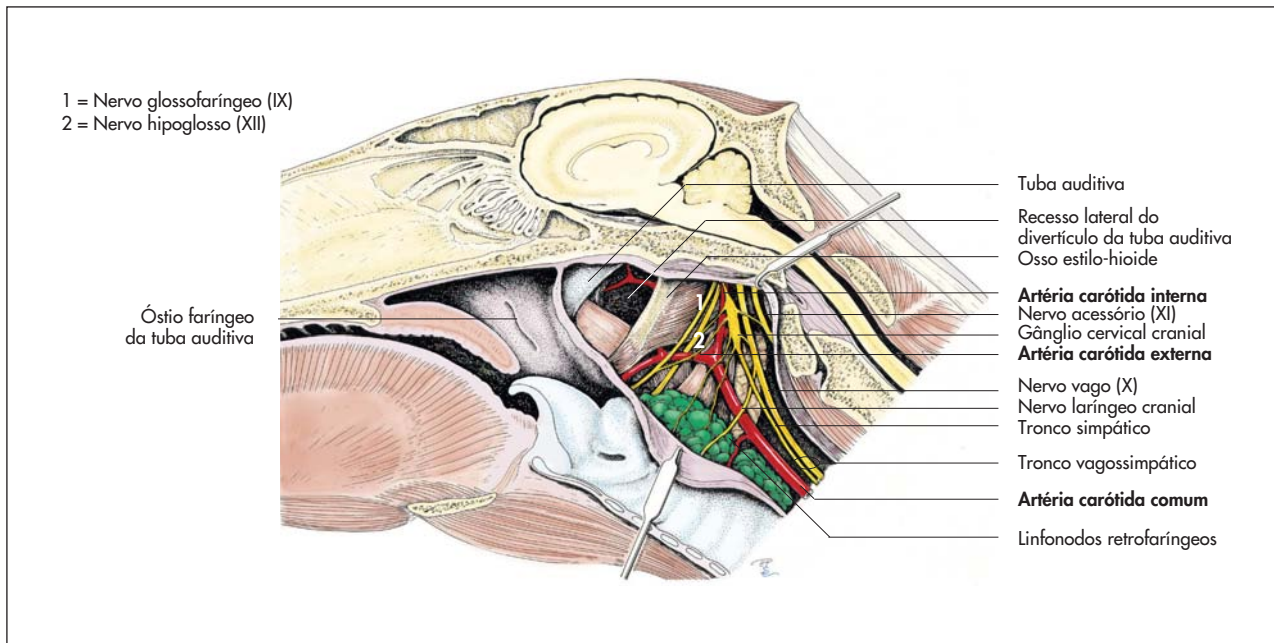


Figura 19-11 Topografia do divertículo da tuba auditiva direita (representação esquemática, seção paramediana).

A alça interna do nervo facial é importante clinicamente. Os processos patológicos nessa área do SNC prejudicam o tronco do nervo facial. Nesse caso, ocorre uma **paralisia central do nervo facial**, chamada diplegia central, quando, como o nome indica, os nervos faciais direito e esquerdo são afetados (p. ex., por abscessos, tumores, raiva). Depois de deixar a medula oblonga, o nervo facial penetra a parte petrosa do osso temporal. Nesse osso, ele corre próximo aos níveis superiores da orelha média (epitímpano) e forma uma segunda alça externa chamada joelho do nervo facial.

Nesse local, o nervo aumenta e constitui o gânglio sensorial do nervo facial, o **gânglio geniculado**.

Quase toda a extensão do nervo facial no osso temporal petroso corre próxima à cavidade timpânica. Essas estruturas são separadas apenas pela mucosa da cavidade timpânica. Aqui, as fibras parassimpáticas se ramificam do nervo facial, formando a **corda do tímpano** e o **nervo petroso maior**.

Infecções da orelha interna podem afetar o nervo facial devido à proximidade das duas estruturas, o que pode acarretar paralisia periférica do nervo facial (monoplegia), onde o pavilhão auricular, o olho (excluindo-se o levantador da pálpebra superior), o nariz e os lábios são afetados unilateralmente. Os humanos que sofrem de uma paralisia periférica do nervo facial exibem aumento de sensibilidade a ruídos (hiperacusia), que pode ser atribuída ao prejuízo da ação do músculo estapédio. Esse músculo atenua a condução de som por meio dos ossículos da audição e é innervado pelo nervo facial. No cão e no gato, uma otite média pode afetar as fibras simpáticas que correm pela orelha média (plexo timpânico), o que resulta em síndrome de Horner, a qual se caracteriza por miose (pupilas contraídas), entre outros sintomas.

O nervo facial deixa a parte timpânica do osso temporal através do **forame estilomastóideo**, de onde as fibras se ramificam para innervar os músculos do pavilhão auricular e das pálpebras. No equino, essa porção do nervo facial está em contato

próximo com o divertículo da tuba auditiva. A seguir, o nervo cruza a região massetérica caudal, correndo subcutaneamente sobre o músculo masseter. Nessa região, os ramos do nervo facial formam o **plexo bucal**, o qual é visível durante a mastigação em cavalos com pele delgada. O plexo bucal inerva os músculos dos lábios e o nariz.

No equino, essa parte do nervo facial pode ser lesionada por pressão excessiva exercida por um cabresto apertado. Uma paralisia iatrogênica do nervo facial ocorre quando um cavalo deve permanecer durante muito tempo em decúbito lateral, por exemplo, durante anestesia. Nesse caso, a paralisia ocorre de forma unilateral e afeta apenas os músculos dos lábios e do nariz.

Uma **paralisia do nervo facial** dessa natureza é reconhecida pela contorção aparente do lado saudável da face devido ao tônus muscular contralateral que permanece.

Divertículo da tuba auditiva (bolsa gutural) do equino

Exclusiva dos equinos, o **divertículo da tuba auditiva** forma a porção de cartilagem das tubas auditivas, cuja parte ventral permanece aberta através de uma fissura oblíqua. A mucosa das tubas auditivas que cobre essa fissura se expande para formar um saco com terminação cega (Figs. 19-10 e 19-11; para mais informações, consulte o Capítulo 17, e a seção sobre região parotídea). A capacidade do divertículo da tuba auditiva é de aproximadamente 500 mL.

Na região dorsal entre as duas bolsas guturais, estão o músculo longo da cabeça e o músculo reto ventral da cabeça. Na região ventral, as mucosas das duas bolsas se encontram e são separadas apenas por tecido conectivo. Cada divertículo da tuba auditiva se situa solta sobre o osso estilo-hioide, o qual divide cada uma parcialmente em um **recesso medial maior** e

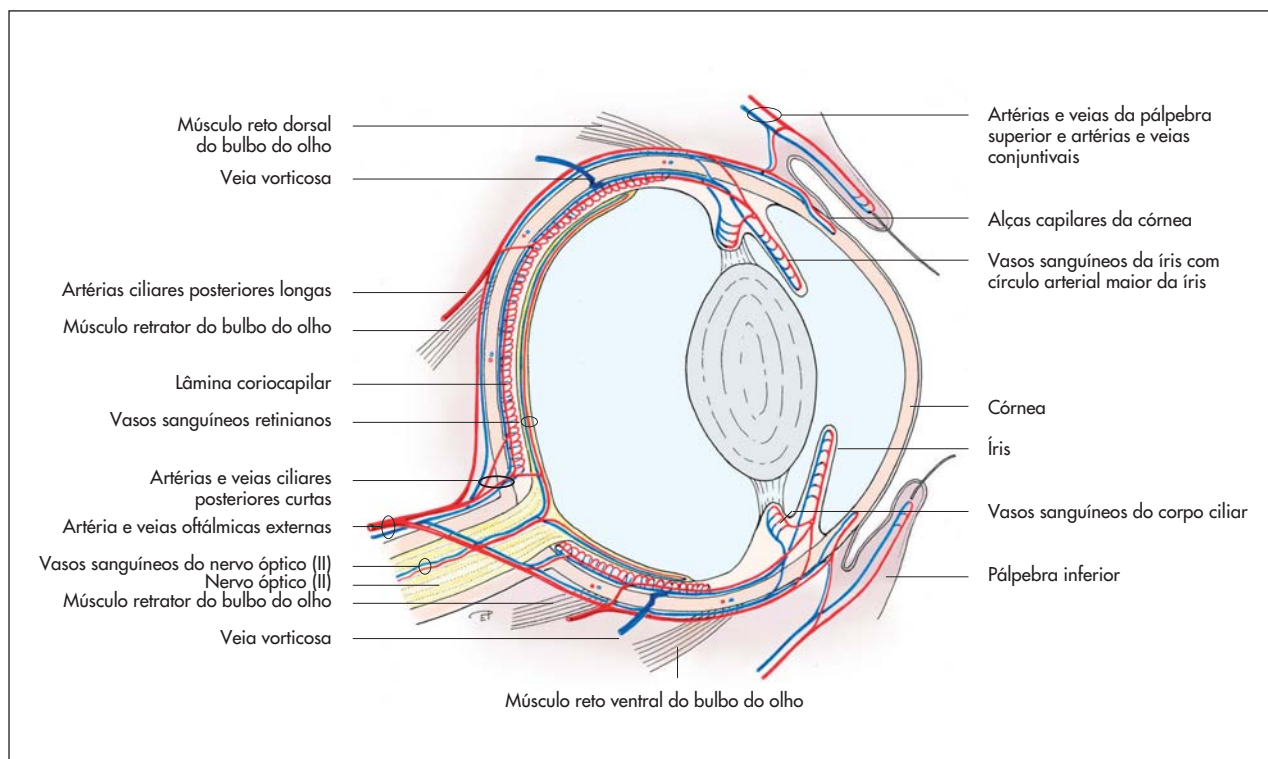


Figura 19-12 Vasos sanguíneos do olho no cão (representação esquemática, secção mediana).

um **recesso lateral menor**. Os linfonodos retrofaríngeos estão em contato próximo com as bolsas gúturais; portanto, abscessos que se formam nos linfonodos podem afetá-las (p. ex., em cavalos jovens durante a infecção com *Streptococcus equi*, o agente causador da doença garrotilho [adenite equina]).

O divertículo da tuba auditiva está em contato com vários tratos cranianos importantes. Próxima à margem caudal do recesso medial, a **artéria carótida comum** se ramifica na artéria carótida externa, na artéria occipital e na artéria carótida interna. A artéria carótida interna segue a parede caudal do divertículo da tuba auditiva em sua trajetória em direção à base do crânio. O **nervo vago (X)** corre paralelo à artéria carótida interna. Rostral ao nervo vago está o **gânglio cervical cranial** simpático fusiforme medindo cerca de 2 cm de comprimento, o qual prossegue em direção à cavidade craniana como o **nervo carotídeo interno**.

As vias unidas da **artéria carótida interna**, o **nervo vago**, e o **gânglio cervical cranial** causam uma depressão na parede caudal do divertículo da tuba auditiva, a qual pode ser observada de dentro da bolsa como uma prega mucosa. Nesse local também estão o **nervo hipoglosso (XII)** e o **nervo glossofaríngeo (IX)**. Essas duas estruturas correm em uma direção rostroventral na extensão da parede ventral do recesso medial e também são visíveis como um prega durante o exame endoscópico do divertículo da tuba auditiva.

A **artéria carótida externa** e sua continuação, a **artéria maxilar**, correm na extensão da parede do recesso lateral do divertículo da tuba auditiva. A pulsação tanto da artéria carótida externa quanto da artéria maxilar pode ser observada a partir do lúmen do divertículo da tuba auditiva. Doenças do divertículo da tuba auditiva, com destaque para a aspergilose, podem danificar essas artérias por meio de erosão, causando uma hemorragia fa-

tal caracterizada por epistaxe grave. O processo da doença também pode afetar o nervo. Uma paralisia iatrogênica do nervo hipoglosso é possível após um exame endoscópico mal executado.

O divertículo da tuba auditiva entra em contato com a articulação temporomandibular, o meato acústico externo e a articulação atlanto-occipital (para mais informações, consulte o Capítulo 17). Essa topografia deve ser levada em consideração quando ocorrem doenças do divertículo da tuba auditiva.

O divertículo da tuba auditiva é acessível pelo **triângulo de Viborg**. Essa área é delimitada pelo tendão do músculo esternomandibular, pela veia linguofacial e pelo ângulo da mandíbula na área ventral da região parotídea. O divertículo da tuba auditiva assume essa posição apenas quando se encontra preenchida com uma substância patológica, como pus, por exemplo, que a deixa pesada. Uma segunda incisão é necessária dorsalmente na fossa retromandibular entre a mandíbula e a asa do atlas na altura do músculo occipito-hióideo para permitir que o conteúdo patológico seja drenado. O uso de ultrassom possibilita a diferenciação de estruturas da região cervical cranial no equino.

Olho

O olho inclui o **bulbo do olho** (receptor de luz) e os **órgãos auxiliares do olho**, compostos pelo aparelho lacrimal, pela musculatura do olho e pelas pálpebras. O bulbo do olho consiste em três esferas dentro uma da outra (Fig. 19-12). A **córnea** externa é a camada mais fácil de examinar e também a mais acessível. A túnica mucosa da córnea não é vascularizada, mas intensamente **inervada** pelo **nervo oftálmico sensorial**. O **reflexo da córnea** segue as conexões das células sensoriais no núcleo trigêmeo com o núcleo do nervo intermediofacial sobre a formação

reticular na medula oblonga. O epitélio interno que reveste a câmara anterior do olho se posiciona sobre uma membrana de base (membrana de Descemet).

A profundidade das lesões na córnea deve ser estimada para avaliar o prognóstico. A penetração da córnea e da forte membrana de Descemet abre a câmara anterior do olho, causando perda do humor aquoso. Trata-se de uma lesão grave que deve ser tratada imediatamente, ou o bulbo do olho pode sofrer danos irreversíveis. A **irritação crônica da córnea** estimula o **crescimento de vasos sanguíneos** na própria córnea, o que pode acarretar opacidade permanente.

A **camada média** do bulbo do olho é a **úvea** (tunica media bulbi), e apenas a íris pode ser vista externamente. Uma camada refletora, o **tapete lúcido** (tapetum lucidum), reflete a luz direcionada a ele no escuro em todos os animais domésticos, com exceção do suíno. O pigmento na íris determina a **cor dos olhos**.

Animais albinos não possuem pigmento na íris, a qual fica avermelhada devido à sua grande quantidade de vasos sanguíneos. A lente se fixa aos processos ciliares com ajuda das fibras zonulares (fibras de Zinn). Tentativas de remoção da lente em um preparado anatômico sempre resultam no rompimento parcial dos processos ciliares.

A úvea não é apenas **intensamente vascularizada**, mas também contém uma grande quantidade de pigmento que bloqueia a luz. O controle da quantidade de luz que atinge essa camada se dá por meio da pupila. Quatro grandes veias, as veias vorticosas, passam pela úvea. Na altura do equador do globo, esses vasos deixam a parte proximal da úvea, a corioide, e irrompem pela túnica externa ou esclera. Pressupõe-se que estreitamentos ao redor das **veias vorticosas** em seus pontos de saída acarretem indiretamente o **aumento da pressão** no bulbo do olho, o que contribui para o desenvolvimento de **glaucoma**. No entanto, não há pressão suficiente no bulbo do olho que possa resultar no descolamento da retina (**ablatio retinae**).

A **retina** pode ser vista no fundo do olho por meio de um oftalmoscópio, principalmente para o exame dos vasos sanguíneos da retina e de seus ramos (Figs. 16-39 a 16-46). A artéria retiniana central, sempre presente em humanos, não existe nos mamíferos domésticos. O padrão criado pela ramificação das **artérias da retina** é característico da espécie.

Ao contrário, a artéria da retina é substituída por vasos colaterais das artérias ciliares curtas que formam uma guirlanda vascular ao redor do disco do nervo óptico (**circulus vasculosus n. optici**).

A aparência enroscada das artérias do fundo indica pressão sanguínea elevada (hipertensão). Diabetes melito também causa alterações visíveis nos vasos retinianos. Por exemplo, os vasos parecem enroscados, e observa-se hemorragia. No cão, o diabetes melito pode levar à opacidade da lente (catarata diabética).

O **nervo óptico** não atravessa a órbita diretamente, mas descreve um arco amplo em direção ao forame óptico. Essa via aumenta o comprimento do nervo e impede lesão excessiva no caso de exoftalmia induzida por trauma e permite que o olho seja recolocado na órbita. Esse procedimento não afeta a visão e evita a enucleação do olho.

A **conjuntiva** pode ser observada na face inferior das pálpebras e cobre as partes visíveis da esclera (branco). Em caso de doença, a conjuntiva pode mudar de aparência, o que fornece evidência de uma condição patológica. Pode-se identificar icterícia pela coloração amarelada da conjuntiva, assim como seu

avermelhamento pode indicar febre ou alergias. No caso de anemia ou choque, a conjuntiva fica pálida. Medicamentos para o olho podem ser administrados localmente no saco da conjuntiva.

A **membrana nictante**, ou terceira pálpebra, é sustentada por um centro cartilaginoso e contém pequenos nódulos linfáticos (noduli lymphatici conjunctivales). No cão, essas estruturas linfáticas podem sofrer inflamação crônica, sendo necessária curetagem ou, em casos extremos, remoção cirúrgica da terceira pálpebra.

A **glândula lacrimal** se situa sobre a parte dorso-temporal do globo. Secreções lacrimais produzem a lâmina lacrimal, a qual umedece a córnea e proporciona um meio para o transporte de nutrientes. Uma redução, funcionamento inadequado ou interrupção da secreção lacrimal faz com que a córnea se resseque, ocasionando opacidade e finalmente cegueira. Um procedimento cirúrgico, a transposição de ducto parotídeo, foi descrito em cães. Esse procedimento envolve a transferência da papila e do ducto parotídeo para o saco da conjuntiva com a finalidade de fornecer lubrificação substituta na forma de secreção basal da glândula salivar parotídea.

Caso haja suspeitas de distúrbios retrobulbares, o uso de ultrassom (sonda de 10 MHz) e também de TC e RM auxilia no diagnóstico dessas condições.

Orelha

A orelha é o órgão sensorial tanto para a **audição** quanto para o **equilíbrio**. A **orelha externa** compõe-se do pavilhão auricular e do canal auditivo. Ela separa-se da orelha interna por meio da membrana timpânica. A cartilagem proporciona uma sustentação interna para os **pavilhões** e influencia seu formato. A delicada pele que cobre a cartilagem se fixa por meio de uma camada de tecido conectivo frouxo. Em tal camada se encontram os **vasos sanguíneos** que irrigam a cartilagem. Lesões a esses vasos fazem com que a pele se separe da cartilagem, causando oto-hematoma de grande amplitude.

O canal auditivo (meato acústico) compõe-se de uma porção externa cartilaginosa e uma porção interna óssea. No cão e no gato, o canal auditivo externo não conduz diretamente à membrana timpânica; ele faz uma curva aguda, semelhante ao ângulo de um taco de hóquei. Esse fato é importante não apenas para a inserção de um otoscópio, mas também para a limpeza da orelha.

A **membrana timpânica** intensamente **vascularizada** com o umbigo membranoso timpânico (umbo membranae tympani) podem ser vistos com um otoscópio. Doenças graves ou inflamação da orelha média costumam estar acompanhadas por acúmulo de secreção. Em casos dessa natureza, a membrana timpânica é perfurada (miringotomia) para permitir a drenagem da secreção patológica. Esse defeito na membrana timpânica se fecha em um curto período de tempo.

A bula timpânica também pode ser aberta ventralmente (osteotomia da bula timpânica). Nesse caso, deve-se tomar cuidado para não lesionar estruturas vizinhas como o nervo hipoglosso (XII) e a artéria carótida interna.

Os **ossículos da audição** formam uma cadeia localizada nos níveis superiores da **orelha média**, no epítímpano. O nervo intermediário corre próximo ao epítímpano. Doenças da orelha média também podem afetar o nervo facial. As tubas auditivas (trompas de Eustáquio) conectam a faringe à cavidade timpânica. A infecção faríngea pode ascender às tubas auditivas

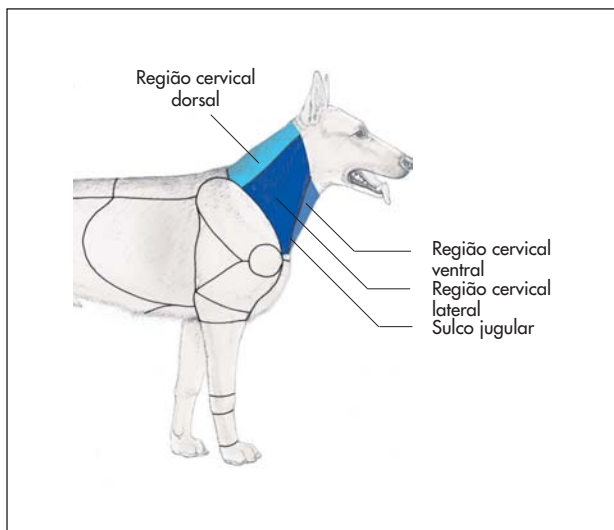


Figura 19-13 Regiões cervicais no cão (representação esquemática, vista lateral).

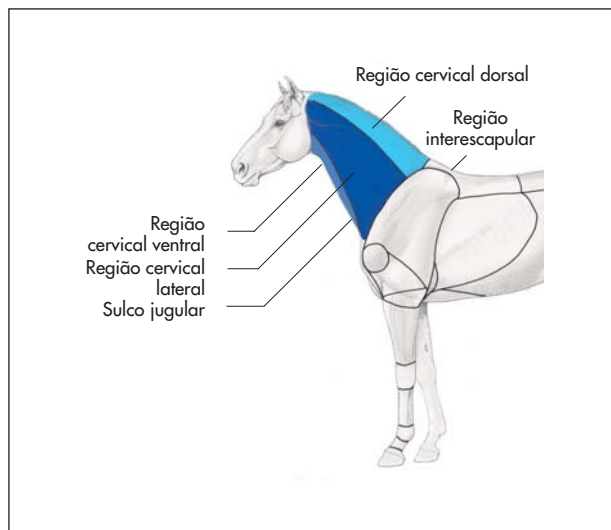


Figura 19-14 Regiões cervicais no equino (representação esquemática, vista lateral).

para alcançar a orelha média. As tubas auditivas ventrais e oblíquas servem como abertura para o **divertículo da tuba auditiva** (bolsa gutural) no equino (para mais informações, consulte o Capítulo 17). Por esse motivo, uma infecção ascendente dificilmente ocorre no equino, porque o processo inflamatório normalmente faz com que o divertículo da tuba auditiva fique mais pesado e se desloque para baixo.

Doenças da orelha média podem levar a paralisia do nervo facial e também afetar a orelha interna, causando distúrbios de equilíbrio. **Distúrbios auditivos congênitos** ocorrem em algumas raças caninas, como os dálmatas. A disposição genética para surdez parece estar associada à cor da pelagem. Exames histológicos do órgão espiral (de Corti) de animais afetados revelaram a ausência de células sensoriais.

Durante um exame *post-mortem*, às vezes é necessário remover o **gânglio vestibular** situado no meato auditivo interno para que se possa examinar a orelha interna. Deve-se fazer uma incisão através do pilar central da cóclea de modo que uma amostra de tecido possa ser coletada do **gânglio espiral** e do órgão espiral. O ângulo da incisão em relação à base do crânio é específico para cada espécie.

Encéfalo

Lesões no encéfalo se manifestam como alterações comportamentais ou déficits funcionais nas áreas inervadas pelos nervos cranianos. A paralisia do nervo facial central, diplegia, já foi descrita anteriormente (veja a seção “Nervos cranianos” neste capítulo). Em animais mais velhos, pode ocorrer estenose ou oclusão dos vasos sanguíneos encefálicos, resultando em acidente vascular acompanhado por sintomas de paralisia. Lesões no córtex cerebral também podem levar à paralisia. Os sintomas não são tão evidentes como em humanos, já que o córtex de animais não é tão desenvolvido. Por esse motivo, supõe-se que os animais não possuem grau semelhante de desenvolvimento da consciência.

Tumores do encéfalo também podem causar **comportamento anormal**, dependendo da localização do processo (p. ex.,

sistema límbico, tonsila). Distúrbios circulatórios do líquido cerebrospinal nos ventrículos encefálicos, por exemplo, no aqueduto do mesencéfalo, podem induzir **hidrocefalia** em animais.

Os nervos cranianos envolvidos ou os tratos espinhais ascendentes e descendentes são afetados por lesões ao tronco encefálico, sendo que estas últimas resultam em **perda de sensibilidade** ou **paralisia**. Reflexos que se originam no tronco encefálico, como o reflexo de deglutição ou o reflexo palpebral, sofrem perturbações. Distúrbios de equilíbrio ocorrem devido a lesões no **cerebelo**. Atualmente, técnicas de geração de imagens como TC e RM estão disponíveis para obter um diagnóstico definitivo dos processos de doenças no encéfalo. É importante saber a **localização exata no encéfalo**, especialmente em espécies de víveres comerciais, já que em sua maioria eles são atordoados antes do abate com uma pistola pneumática com estimulação elétrica. No bovino e no equino, o encéfalo se localiza **entre dois planos transversos**:

- O **plano transverso caudal** se inicia na borda posterior da protuberância intercornual (bovino) ou na protuberância occipital externa (equino);
- O **plano transverso rostral** se posiciona na extremidade caudal do processo zigomático do osso frontal (a borda caudal da órbita); em pequenos ruminantes e no suíno, a parte rostral do encéfalo, o lobo frontal e o bulbo olfatório são mais rostrais, localizados entre os olhos; o transverso rostral portanto situa-se no meio da borda dorsal da órbita.

A pistola pneumática com estimulação elétrica é posicionada no ponto de intersecção entre duas linhas que conectam o ângulo lateral à base da orelha oposta.

No bovino e no suíno, o seio frontal se situa entre a superfície da cabeça e o encéfalo.

A distância entre as lâminas externa e interna do osso frontal pode medir até 8 cm ou mais.

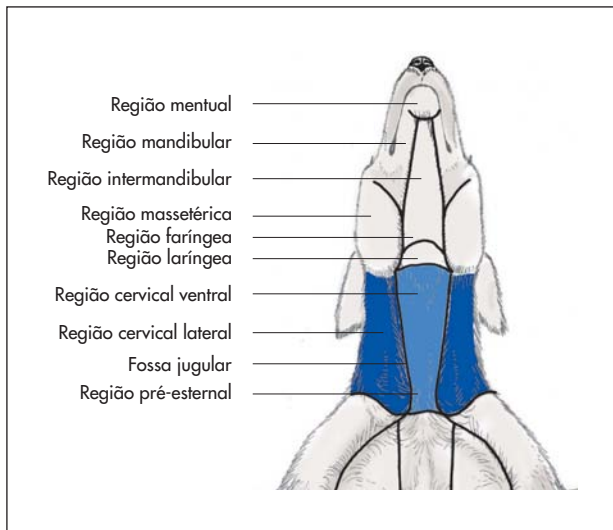


Figura 19-15 Regiões cervicais no cão (representação esquemática, vista ventral).

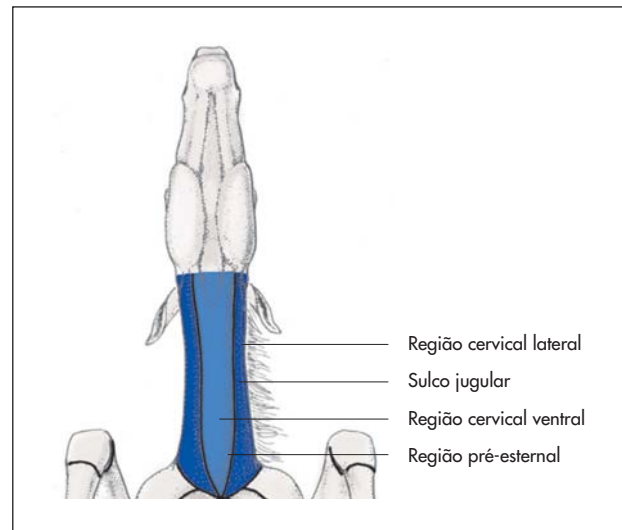


Figura 19-16 Regiões cervicais no equino (representação esquemática, vista ventral).

Pescoço (collum)

Estratigrafia

As camadas do pescoço compreendem:

- Pele e tela subcutânea;
- Fáscia parotídea;
- Glândula parótida;
- Canal auditivo externo, músculo cleidomastóideo, músculo oblíquo cranial da cabeça, músculo occipito-hióideo, segmento occipitomandibular dos músculos digástrico e esternomandibular;
- Glândula salivar mandibular, faringe, linfonodos cervicais profundos cranianos, glândula tireoide;
- Divertículo da tuba auditiva (bolsa gutural).

A **fáscia parotídea** é uma parte da fáscia superficial da cabeça. A parte cervical do músculo cutâneo se situa ventralmente na fáscia. O músculo parotidoauricular também se situa nessa fáscia e cobre a glândula parótida. O nervo transverso do pescoço (ramo ventral do segundo nervo cervical), a veia auricular caudal maior e o nervo auricular maior (ramo ventral do segundo nervo cervical) passam através da glândula parótida.

A veia maxilar, o nervo auricular interno (ramo do VII e X nervos cranianos), o nervo transverso do pescoço (segundo nervo cervical), a veia temporal superficial e também a artéria e a veia massetéricas também correm através da glândula parótida. Os linfonodos parotídeos se encontram na borda rostral da glândula parótida. Após a remoção da glândula parótida, o canal auditivo externo, o músculo cleidomastóideo, o músculo reto cranial da cabeça, o músculo occipito-hióideo, a parte occipitomandibular do músculo digástrico e do músculo esternomandibular (aponeurose) são visíveis, como também são visíveis a glândula salivar mandibular, a faringe, os linfonodos cervicais profundos cranianos e a glândula tireoide.

Regiões

As regiões cervicais importantes são (Figs. 19-13 a 19-16):

- Região parotídea;
- Região cervical ventral;
- Região pré-escapular;
- Região cervical dorsal.

Região parotídea

A região da glândula parótida é uma região transicional da cabeça para o pescoço. Os limites dessa região são: dorsalmente, o pavilhão auricular e a região dorsal do pescoço; ventralmente, a região ventral do pescoço; e cranialmente, o ramo da mandíbula. A região parotídea é de especial importância no equino e costuma ser chamada de **fossa retromandibular**.

O nervo facial deixa o forame estilomastóideo no **segmento dorsal dessa região**. Nessa altura emergem do nervo facial o nervo auricular caudal, o ramo auricular interno, o nervo auriculopalpebral, o ramo digástrico, o ramo conector para o nervo cervical transverso e o ramo que inerva a parte cervical do músculo cutâneo. O nervo auriculotemporal (V_3), a artéria carótida externa e a artéria temporal superficial também atravessam esse segmento da região.

Ventralmente a essas estruturas estão o nervo acessório (XI), o ramo ventral dos dois primeiros nervos cervicais que inervam a musculatura hióidea, a veia maxilar, a veia occipital, a artéria tireoídea cranial, a artéria faríngea ascendente e a artéria laríngea cranial. O **triângulo de Viborg** é delimitado pela mandíbula, pela veia linguofacial e pelo tendão de inserção do músculo esternomandibular. O divertículo da tuba auditiva é acessível cirurgicamente por esse triângulo.

Na **parte mais profunda da região parotídea**, encontra-se a bolsa gutural, o divertículo das tubas auditivas. Ela é dividida em um recesso lateral menor e um recesso medial maior pelo osso estilo-hioide. A artéria carótida externa, a artéria maxi-

lar e a artéria superficial temporal correm na extensão da parede externa do recesso lateral.

A artéria carótida interna, o gânglio cervical cranial, o nervo carotídeo interno, o tronco simpático, o **nervo vago**, o nervo acessório e a artéria occipital correm na extensão da parede caudal do recesso medial do divertículo da tuba auditiva. O **nervo hipoglosso (XII)** e o **nervo glossofaríngeo (IX)** podem ser encontrados em uma prega caudoventral na mucosa do divertículo da tuba auditiva. O nervo hipoglosso passa lateralmente à artéria carótida externa, enquanto o nervo glossofaríngeo cruza medialmente a esse vaso. Os linfonodos retrofaríngeos e os linfonodos cervicais cranianos profundos se tornam visíveis após a remoção da mucosa do divertículo da tuba auditiva. Ventralmente, fica aparente a ramificação da artéria carótida comum na artéria carótida externa, a artéria carótida interna e a artéria occipital.

Região cervical ventral

A região cervical ventral inclui apenas a área de superfície que cobre a traqueia exteriormente. Contudo, a **região laríngea**, o **sulco jugular** e a **fossa jugular** também se incluem nessa região. O músculo esterno-hióideo, o músculo omo-hióideo (com exceção do cão e do gato) e os músculos que se posicionam lateralmente a esses dois, os músculos esternotireóideos, aparecem após a remoção da pele e da fáscia cervical superficial. No equino, os músculos do osso hioide se combinam em seu segmento caudal para formar um único músculo largo.

A veia tireóidea caudal corre paralela ao lado ventral da traqueia quase exatamente na linha média. O fino istmo da tireoide canina normalmente aparece entre a 5ª e 8ª cartilagens traqueais, mas pode não estar presente em raças de cães de pequeno porte. No equino, o istmo é formado por tecido conectivo e se inicia na 3ª cartilagem traqueal, enquanto no bovino ele se inicia na 2ª cartilagem traqueal.

A **fáscia cervical superficial** (fascia cervicalis superficialis) se ramifica em uma camada superficial e outra profunda. A camada superficial se fixa ao ligamento nugal. Lateralmente, essa camada se divide novamente e se funde com a parte cervical do músculo cutâneo. Ventral e medialmente, essa camada forma uma sutura na extensão da linha média do pescoço. A camada profunda cobre o sulco jugular.

A **fáscia cervical profunda** (fascia cervicalis profunda) também se divide em uma camada superficial e outra profunda. A camada superficial da fáscia cervical profunda, também denominada **lâmina pré-traqueal da fáscia cervical**, forma a continuação caudal da sutura da linha média iniciada pela camada superficial da fáscia cervical superficial. Essa estrutura formada pelas duas fáscias forma uma bainha, denominada **bainha carotídea** (vagina carotica), situada próxima à traqueia. A bainha carotídea contém as seguintes estruturas:

- Artéria carótida comum;
- Tronco vagossimpático;
- Veia jugular interna (exceto no equino).

Dorsalmente às vértebras cervicais, a camada superficial da fáscia cervical profunda forma septos entre os músculos cervicais.

A **camada profunda da fáscia cervical profunda** (lamina prae-vertebralis fasciae cervicalis) cobre as faces ventrais do músculo longo da cabeça e do músculo longo do pescoço. Essa camada também está conectada à camada superficial da fáscia cervical profunda por tecido conectivo frouxo. Ela envolve o esôfago, e contribui não apenas para a lâmina pré-traqueal da fáscia cervical, mas também para a bainha carotídea. Além disso, essa camada contém o nervo laríngeo recorrente e o tronco traqueal.

As diversas camadas das fáscias cervicais fornecem vias para vasos e nervos, e criam espaços que contêm várias glândulas (glândula parótida, glândula tireoide) e linfonodos (linfonodos retrofaríngeos e linfonodos cervicais profundos).

Sulco jugular (sulcus jugularis)

O músculo braquicefálico e o músculo esternocéfálico delimitam o sulco jugular dorsal e ventralmente, respectivamente (no equino e no bovino, apenas o músculo esternomandibular está presente). O sulco jugular termina caudalmente com a fossa jugular. Nessa área, os **músculos cutâneos** se posicionam diretamente sob a pele. No cão, o platísmo é encontrado nesse local cranialmente, ao passo que o músculo esfínter do pescoço se encontra caudalmente. No equino e no bovino, a porção caudal do sulco jugular é ocultada pelo músculo cutâneo do pescoço. Esse músculo é innervado pelo nervo cervical transversal, um ramo ventral que se origina do 2º nervo cervical.

No segmento cranial do sulco jugular, o nervo cervical transversal se funde com o ramo do nervo facial que innerva o músculo cervical cutâneo. Esse ramo do nervo facial inexistente no bovino. A conexão costuma ser denominada **alça cervical superficial** (ansa cervicalis superficialis), embora essa nomenclatura não esteja listada na NAV. A alça cervical profunda é a conexão entre o ramo ventral dos dois primeiros nervos cervicais e do nervo hipoglosso.

O ramo ventral do 2º nervo cervical, o nervo auricular maior, passa subcutaneamente sobre a asa do atlas para alcançar a face caudal do pavilhão auricular. Os longos músculos hióideos são innervados pelos ramos ventrais dos dois primeiros nervos cervicais, os quais atravessam a região ventral do pescoço.

O músculo omo-hióideo se situa sob os segmentos cranial e médio da **veia jugular externa** no equino e no bovino. Esse músculo é substituído pelo músculo esternomastóideo no cão, já que ele não possui um músculo omo-hióideo. A veia cefálica se situa no sulco peitoral. Tanto a veia cefálica quanto a veia cervical superficial da região pré-escapular desembocam na veia jugular externa na fossa jugular.

Mais cranialmente, a veia omobraquial no cão também desemboca para a veia jugular externa. Esse vaso conecta indiretamente a veia jugular e a veia axilar. A pele que cobre a fossa jugular é innervada pelo 6º nervo cervical, o nervo supraclavicular.

Região pré-escapular

Essa região se situa cranialmente à escápula e integra a região cervical lateral. A pele dessa área é innervada pelo nervo supraclavicular.

Os linfonodos cervicais superficiais se localizam sob o músculo omotransverso (no equino sob o músculo braquice-

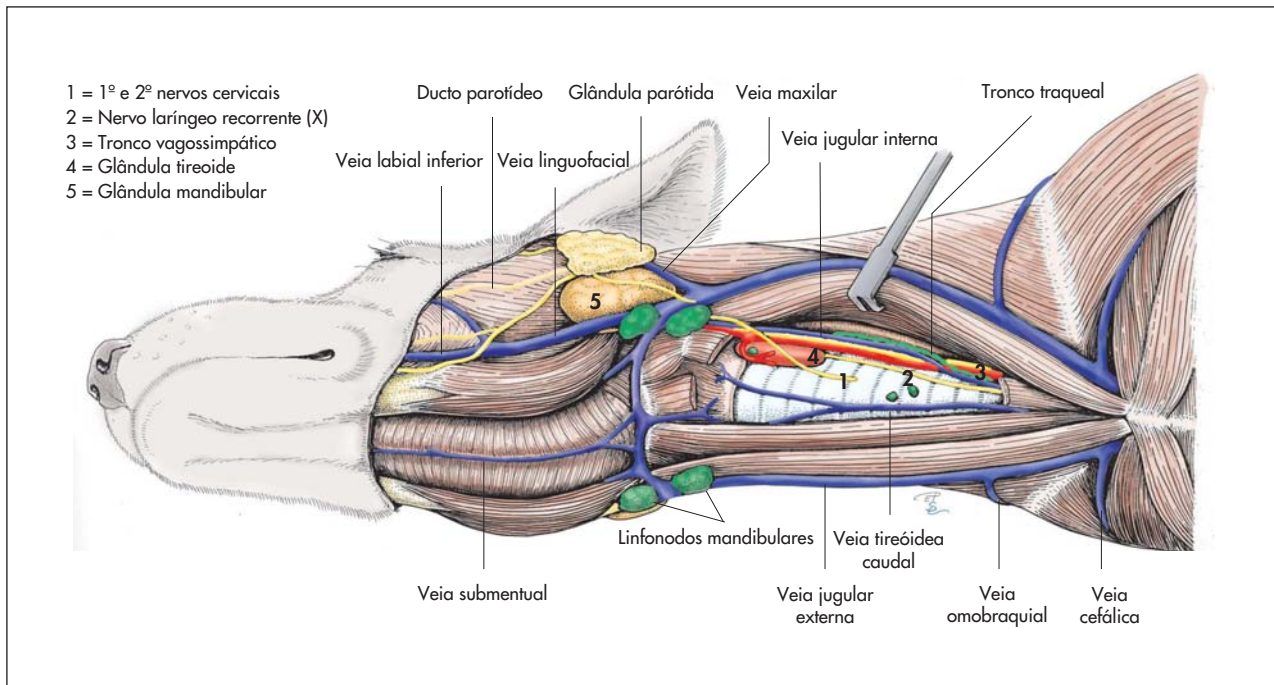


Figura 19-17 Representação esquemática das estruturas superficiais do pescoço no cão (vista ventral).

fálico) cranial à articulação do ombro. Na altura desses linfonodos, a artéria cervical superficial se divide em seus dois ramos terminais. O nervo acessório (XI) atravessa o ângulo dorsal formado pelos músculos braquiocefálico, omotransverso e trapézio.

Região cervical dorsal

Estratigrafia (no plano mediano)

O pescoço contém as seguintes camadas:

- Pele;
- Tela subcutânea;
- Fáscia cervical superficial;
- Aponeuroses do músculo cleidocefálico e do músculo esplênio;
- Ligamento nugal e, lateralmente a essa estrutura, o músculo espinal da cabeça e o músculo longuíssimo da cabeça;
- Músculos retos dorsais maior e menor da cabeça e, lateralmente a esses músculos, o músculo oblíquo cranial da cabeça;
- Articulação atlanto-occipital, cápsula articular (membrana atlanto-occipital);
- Perióstio;
- Espaço epidural e dura-máter espinal;
- Camada externa da aracnoide espinal;
- Cisterna cerebelomedular.

Bolsas sinoviais

Duas bolsas sinoviais facultativas estão presentes na região cervical dorsal: as **bolsas subligamentosas nucais cranial e caudal**. Nessa região, essas bolsas posicionam-se sob a **parte funicular do ligamento nugal**.

A bolsa cranial se situa sob a origem do ligamento nugal e apresenta tendência a processos inflamatórios (bursite) e de doenças, especialmente no equino e no bovino (fístulas na cernelha, bursite nugal).

Aplicações clínicas

O pescoço conecta a cabeça ao tronco e alcança desde o plano transversal entre o atlas e o osso occipital até o ombro (sulco pré-escapular). As asas do atlas e os processos transversos da 3ª à 6ª vértebra cervical podem ser palpados. Na região cervical estão a traqueia, o esôfago e, em animais jovens, o timo. A glândula tireoide se posiciona próxima ao início da traqueia. Estruturas importantes dessa região são: a artéria carótida comum, a artéria vertebral, a artéria cervical profunda, o nervo vago, o qual se combina com o tronco simpático para formar o tronco vagossimpático, o nervo laríngeo recorrente e o tronco traqueal linfático. A medula espinal se insere no canal vertebral, envolvida pelas meninges.

Pode-se usar tomografia computadorizada (TC) para obter imagens dos três linfocentros (lc. mandibular, lc. parotídeo, lc. retrofaringeal) e das glândulas salivares no cão. Em particular, pode-se identificar linfonodos retrofaringeos patologicamente aumentados com o uso de TC.

No equino, uma deformidade ou trauma das vértebras cervicais podem causar um estreitamento do canal vertebral, levando a descoordenação. Os cavalos afetados exibem marcha com tropeço e problemas nos membros traseiros ao executarem mudanças bruscas de direção. Esses sintomas são resumidos pela expressão clínica ataxia espinal, também conhecida como síndrome de desestabilização cervical equina.

Injeções

As injeções subcutâneas e intramusculares são executadas na região cervical. As injeções subcutâneas são aplicadas na **região braquiocefálica** (a região acima do músculo braquiocefálico). Injeções intramusculares são ministradas no meio de um triângulo formado pelo ligamento nuchal, pelas vértebras cervicais e pelo músculo subclávio. O local de injeção deve ser limpo e desinfetado com atenção, já que a fáscia cervical pode obstruir a drenagem de secreções patológicas no caso de complicações.

O sulco jugular se situa na parte ventral da face lateral do pescoço. A **veia jugular externa** se localiza nesse sulco e é a melhor opção de vaso sanguíneo para injeções intravenosas.

Em animais de grande porte, é importante perceber que nas partes cranial e média do sulco jugular a veia jugular externa está separada da artéria carótida comum pelo músculo omo-hióideo. O músculo protege a artéria e outras estruturas profundas, de forma que todas as injeções intravenosas devem ser feitas apenas na região cervical cranial ou média. A veia jugular externa está oculta pela parte cervical espessa do músculo cutâneo no terço caudal do pescoço. Quando esse músculo se contrai, ele impede a punção da veia ou muda a direção da agulha. Nessa região é fácil causar uma lesão da artéria carótida comum com a agulha.

No cão e no gato, o sangue pode ser obtido a partir da **veia jugular externa**. Deve-se indicar que as duas veias jugulares são conectadas indiretamente uma com a outra por anastomose, o arco hióideo, que corre entre as veias linguais. Devido à anastomose, as duas veias jugulares devem ser comprimidas.

Punção espinal

Executa-se a punção espinal na nuca. Insere-se a agulha na cisterna cerebelomedular do espaço subaracnóideo. No equino, avança-se a agulha aproximadamente 8 cm, em potros, aproximadamente 1,5 cm, e no cão (p. ex., pastor-alemão), aproximadamente 4,8 cm para alcançar o espaço subaracnóideo. No cão, o espaço atlanto-occipital é bastante estreito e a cisterna cerebelomedular pode conter muito pouco líquido cerebrospinal.

Glândula tireoide

A glândula tireoide se situa dorsolateralmente à traqueia entre a 2ª e a 3ª cartilagens traqueais no equino e entre a 5ª e a 9ª cartilagens traqueais nos carnívoros. O aumento da glândula tireoide pode ser palpado. Ultrassonografia é a melhor maneira de examinar essa glândula. Deve-se tomar cuidado durante tireoidectomia para que as glândulas paratireoides permaneçam intactas, pois de outro modo a concentração sérica de cálcio se desestabiliza, podendo causar tétano e morte.

Traqueia

Cães mais velhos de raças de pequeno porte podem exibir tosse crônica ou mesmo dispnéia. Esses sintomas costumam ser causados pelo colapso da traqueia, quando o lúmen se estreita, aumentando a resistência do fluxo de ar. Exames endoscópicos revelam o achatamento do segmento dorsal da traqueia (mucosa e músculo traqueal).

Em cães que não reagem ao tratamento, pode ser necessária uma traqueotomia no segmento cranial. O acesso à traqueia se dá pelo segmento mediano, aproximadamente 2 a 3 cm caudais à laringe. Após a incisão da pele, o músculo esfíncter do pescoço e então a camada superficial da fáscia cervical aparecem. A incisão não deve aumentar na direção cranial, pois do contrário o arco hióideo venoso pode se romper. A camada seguinte é composta da zona branca do pescoço, uma faixa delicada de coloração clara de tecido conectivo entre os dois músculos esterno-hióideos. Sob a zona branca no meio da face ventral da traqueia está a veia tireoideia caudal. Lesões a esse vaso sanguíneo dificilmente podem ser evitadas.

A camada mais profunda é formada pela camada pré-traqueal da fáscia cervical profunda e pela adventícia traqueal. Esse processo cirúrgico também permite acesso às glândulas tireoides no caso de tireoidectomia. Após a incisão na camada pré-traqueal, a glândula tireoide na face laterodorsal da traqueia é extirpada sem cortes. Como o aumento da glândula tireoide costuma estar acompanhado pelo aumento das artérias que a irrigam, as artérias devem, portanto, ser ligadas individualmente.

Laringe

A cirurgia padrão para hemiplegia laríngea se inicia com uma incisão na extremidade cranial da traqueia. Os músculos hióideos longos são expostos e retraídos lateralmente. O acesso à cavidade laríngea é possível por uma incisão mediana através da membrana cricótireoideia e, caso necessário, através também da cartilagem cricóideia. O ventrículo laríngeo no lado afetado é removido cirurgicamente. A cicatriz que permanece cria uma tração permanente na prega vocal correspondente, deslocando-a lateralmente para a cartilagem tireoideia da laringe, o que reduz a interrupção do fluxo de ar, fazendo os sintomas de ronco desaparecerem.

Esôfago

No caso de **obstrução esofágica**, o esôfago é acessível cirurgicamente no terço médio do pescoço. Após a inserção de um tubo estomacal, faz-se uma incisão no lado esquerdo através da pele, da fáscia cervical superficial e da parte cervical do músculo cutâneo. Por fim, faz-se uma incisão na camada pré-traqueal da fáscia cervical profunda. Deve-se tomar cuidado para evitar lesões na veia jugular externa. Estruturas vizinhas do esôfago, como a artéria carótida e o tronco vagossimpático, devem ser localizadas e protegidas durante o procedimento cirúrgico.

Disco intervertebral

O prolapso do disco intervertebral pode ocorrer na região cervical da coluna vertebral, especialmente em raças de cães de pequeno porte. Nesse caso, aproxima-se da coluna vertebral a par-

tir da **região cervical ventral**. O **núcleo pulposo** sofre prolapso lateral ou dorsal. Um prolapso lateral afeta as raízes dos nervos espinais e é bastante doloroso. O prolapso dorsal pressiona a medula espinal ventralmente. Os tratos motores descendentes se situam na porção ventral da medula espinal. Os sintomas incluem dor e paresia ou paralisia muscular. Executa-se fenestração a partir da direção ventral na área cervical.

O acesso às vértebras cervicais se inicia de modo semelhante à traqueotomia. Os órgãos e vários tratos estruturais são identificados e retraídos lateralmente com os dedos. O músculo longo do pescoço é elevado para expor as vértebras cervicais. Remove-se não apenas o núcleo pulposo em prolapso, mas pode-se remover também os discos intervertebrais das vértebras cervicais remanescentes (discos C 2/3, C 3/4 e C 5/6) como medida preventiva.

Tórax

O tórax é o segmento cranial do tronco e a continuação caudal do pescoço (Figs. 19-22 a 19-25). A **abertura cranial** do tórax forma a abertura cranial para o peito. As seguintes estruturas são encontradas nessa abertura: esôfago, traqueia, ramos craniais do arco aórtico (tronco bicarotídeo, artérias subclávias direita e esquerda), veia cava cranial, veias jugulares, linfonodos, nervo vago, tronco simpático com gânglios cervicais e estrelados, músculo longo do pescoço e, em animais jovens, o segmento cervicotorácico do timo.

A estrutura óssea que circunda a cavidade torácica (cavum thoracis) é formada pelas vértebras cervicais, pelas costelas e pelo esterno. O diafragma forma um arco cranialmente que invade a cavidade torácica e separa a cavidade peitoral (cavum pectoris) da cavidade abdominal.

Caudalmente ao diafragma está a parte intratorácica, a qual é abordada na seção sobre cavidade abdominal. A cavidade torácica se divide em duas cavidades pleurais (cava pleurae). Entre as duas cavidades pleurais está o mediastino, onde se encontram vários órgãos e tratos.

Diversos órgãos e tratos atravessam o **diafragma**: aorta, ducto torácico, veia cava caudal, esôfago acompanhado pelos troncos vagais dorsal e ventral, os dois troncos simpáticos e os nervos esplâncnicos. As paredes laterais da cavidade torácica são, em grande parte, ocultas pelos membros dianteiros. Os membros dianteiros se fixam ao tórax por meio da cintura peitoral, composta por músculos e fâscias.

Estruturas ósseas visíveis e palpáveis

Dependendo do estado de nutrição do animal, as costelas, exceto as normalmente ocultas pelos membros torácicos, são visíveis e palpáveis. Em animais de pequeno porte, os membros torácicos podem ser trazidos para a frente, permitindo que mais costelas e espaços intercostais possam ser palpados.

Sulcos peitorais e musculares superficiais

Os sulcos musculares superficiais são:

- Sulco peitoral lateral (sulcus pectoralis lateralis);
- Sulco peitoral médio (sulcus pectoralis medianus);
- Sulco ancôneo (sulcus muscoli tricipitis), também denominado margem tricipital, situado caudalmente ao músculo de mesmo nome.

Estratigrafia

A área da cavidade torácica que não é coberta pelos membros torácicos compreende as seguintes camadas:

- Pele e tela subcutânea;
- Fâscia superficial do tronco (com camadas superficiais e profundas envolvendo o músculo cutâneo do tronco);
- Fâscia profunda do tronco;
- Camada musculoesquelética (músculos das costelas e músculos dos espaços intercostais, e os vasos sanguíneos e nervos segmentares);
- Fâscia endotorácica;
- Pleura costal.

Regiões

As regiões mais importantes da cavidade torácica são (Figs. 19-18 a 19-21):

- Região pré-esternal;
- Região esternal;
- Região cardíaca;
- Região costal.

Órgãos da cavidade torácica

Linhas de orientação úteis

As seguintes linhas horizontais imaginárias são úteis para auxiliar a orientação na cavidade torácica:

- Linha da tuberosidade coxal (LT, uma linha craniocaudal através de cada tuberosidade coxal paralela ao solo);
- Linha da articulação do ombro ou linha central do tórax (LA, uma linha craniocaudal através da articulação do ombro paralela ao solo);
- Linha do olécrano ou linha lateral desde o esterno (LO, uma linha craniocaudal através de cada olécrano paralela ao solo).

Pulmões

Margem caudal dos pulmões

A margem caudal dos pulmões difere entre os animais domésticos. A projeção da margem caudal do pulmão na superfície do corpo pode ser definida com o auxílio da linha da tuberosidade coxal (LT), da linha da articulação do ombro (LA) e da linha do olécrano (LO). A margem de cada espécie segue as conformações abaixo:

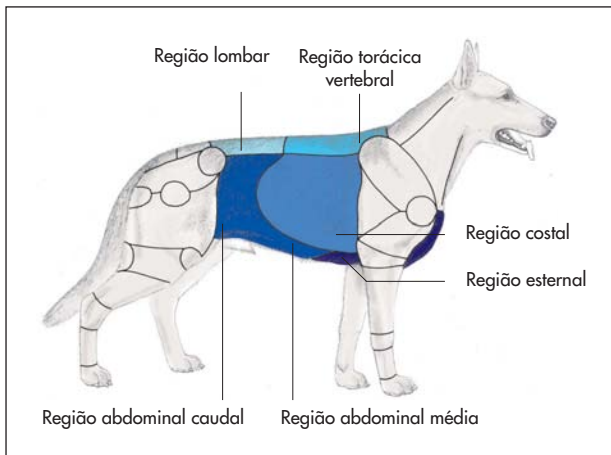


Figura 19-18 Representação esquemática das regiões do tronco no cão (vista lateral).

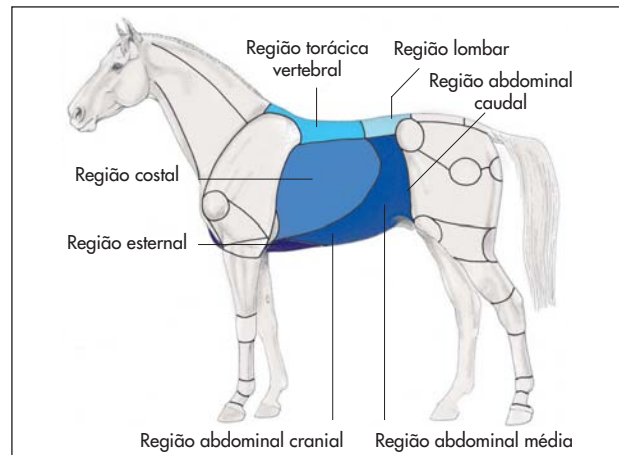


Figura 19-19 Representação esquemática das regiões do tronco no equino (vista lateral).

	Cão	Suíno	Ruminante	Equino
● LT	11 ^º Ei	11 ^º Ei	11 ^º Ei	16 ^º Ei
● LA	9 ^º Ei	9 ^º Ei	9 ^º Ei	11 ^º Ei
● LO	6 ^º Ei	5 ^º Ei	5 ^º Ei	6 ^º Ei
Ei = espaço intercostal				

Margem dorsal dos pulmões

A margem dorsal dos pulmões segue a linha da tuberosidade costal lateralmente ao músculo iliocostal.

Margem cranial dos pulmões

A margem cranial dos pulmões é formada pela margem caudal das cabeças longas do músculo tríceps (sulco do músculo ancôneo) dos membros torácicos. Em animais de pequeno porte, essa margem pode ser deslocada cranialmente.

Cúpula diafragmática

A cúpula diafragmática pode ser traçada exteriormente através de uma linha convexa cranial que atravessa o antepenúltimo espaço intercostal, o 6^º espaço intercostal (LA) e a junção costondral da 7^a costela. O forame da veia cava se situa na transição do terço dorsal para o terço médio do diâmetro da cavidade torácica em um nível diferente entre as espécies:

- **Cão:** 7^º ao 8^º espaço intercostal;
- **Suíno:** 7^º espaço intercostal;
- **Ruminantes:** 7^º espaço intercostal;
- **Equino:** 7^º ao 8^º espaço intercostal.

Durante a inspiração, o forame se desloca caudalmente na distância aproximada de um espaço intercostal.

Coração

Posição do coração

O coração se estende dorsalmente a uma linha horizontal através da metade da primeira costela. Ele alcança da 3^a à 6^a costela, algumas vezes pode chegar até a 7^a costela em cães, ou apenas até a 5^a costela no suíno e em ruminantes. No equino, o coração poderia preencher o espaço entre a 2^a e a 6^a costela. No cão e no equino, a posição do coração depende principalmente da condição física do animal.

Ponto de pulsação máxima

- **Cão:**
Esquerda: 4^º ao 5^º espaço intercostal (ideal: 5^º Ei);
Direita: 4^º ao 5^º espaço intercostal.
- **Ruminante:**
Esquerda: 3^º ao 5^º espaço intercostal (ideal: 4^º Ei);
Direita: —.
- **Equino:**
Esquerda: 3^º ao 6^º espaço intercostal (ideal: 5^º Ei);
Direita: 3^º ao 4^º espaço intercostal.

Maciez cardíaca absoluta

A maciez absoluta corresponde ao recesso costomediastinal e é importante durante a percussão:

- **Cão:**
Esquerda: 4^º ao 6^º espaço intercostal;
Direita: 4^º ao 6^º espaço intercostal.
- **Ruminante:**
Esquerda: 3^º ao 4^º espaço intercostal.
- **Equino:**
Esquerda: 3^º ao 5^º espaço intercostal;
Direita: 3^º ao 4^º espaço intercostal.

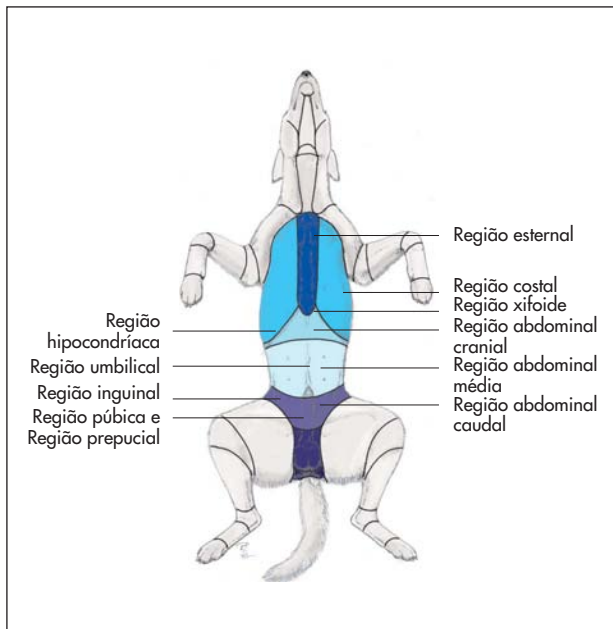


Figura 19-20 Representação esquemática das regiões do tronco do cão (vista ventral).

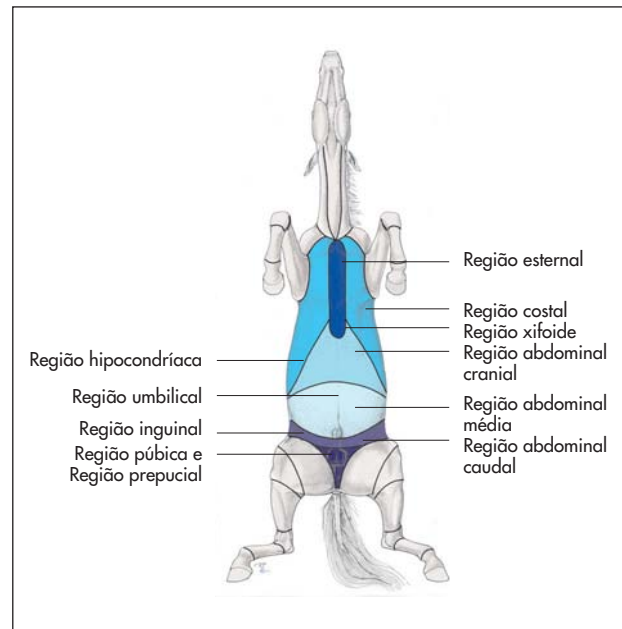


Figura 19-21 Representação esquemática das regiões do tronco do equino (vista ventral).

Audibilidade máxima dos sons das valvas cardíacas

	Cão	Bovino	Equino
• Lado esquerdo:			
Valva AV esquerda	5º Ei	4º Ei	5º Ei
Valva aórtica	4º Ei	4º Ei	4º Ei
Valva do tronco pulmonar	3º Ei	3º Ei	3º Ei
• Lado direito:			
Valva AV direita	4º Ei	4º Ei	4º Ei

Aplicações clínicas

Vascularização cardíaca

Demonstrou-se que cães possuem anastomoses pré-formadas entre as artérias coronárias, as quais podem se desenvolver em vasos com lumens amplos quando necessário. Essa capacidade se torna vital quando há oclusão dos vasos maiores. No suíno, no entanto, esses vasos mal estão formados. Esse fato foi decisivo na escolha do cão como animal para experimentos na pesquisa sobre infarto.

Arco aórtico direito persistente

Um defeito congênito em filhotes de pastor-alemão é uma anomalia de vaso sanguíneo, denominada arco aórtico direito persistente. A aorta normalmente se situa no lado esquerdo do corpo. Logo após o óstio da artéria subclávia esquerda, na altura da 4ª costela, está o ducto arterial (Botallo). No caso de aorta direita, a artéria subclávia esquerda situa-se no lado direito do esôfago. O ducto arterial permanece na altura da 4ª costela, mas

então se origina do lado direito e precisa cruzar o esôfago para alcançar o tronco pulmonar. O esôfago é parcialmente obstruído pelo ducto, o que causa um estrangulamento esofágico, levando à formação de um divertículo esofágico extenso. O ducto arterial é exposto e realiza-se uma transecção com toracotomia lateral na área do 4º espaço intercostal esquerdo.

Ducto arterial persistente no cão

O vaso sanguíneo embrionário, o ducto arterial, conecta o tronco pulmonar e a aorta descendente e normalmente se fecha logo após o nascimento. A abertura continuada do ducto arterial causa um desvio da esquerda para a direita, permitindo que o sangue rico em oxigênio da aorta se mescle com o sangue pouco oxigenado na artéria do tronco pulmonar. Dependendo do tamanho do ducto, o ventrículo esquerdo sofre sobrecarga constante, que termina causando dilatação ventricular esquerda. No caso de um ducto arterial persistente, a auscultação do coração com um estetoscópio revela a presença de um som cardíaco patológico, um murmúrio (mecânico) contínuo. Esse som ocorre durante todo o ciclo cardíaco e pode ser auscultado com maior facilidade na área do 3º espaço intercostal. Animais afetados demonstram incapacidade de se exercitar e respiração curta, ou em alguns casos dispnéia extrema, sendo que o único tratamento é a ligadura do ducto arterial.

Abdome

O abdome é caudal ao tórax. A cavidade abdominal se inicia cranialmente com o diafragma e termina caudalmente na linha terminal, a qual delimita a transição para a cavidade pélvica. O espaço caudal do diafragma, mas ainda inserido na caixa torácica, recebe a denominação de porção intratorácica da

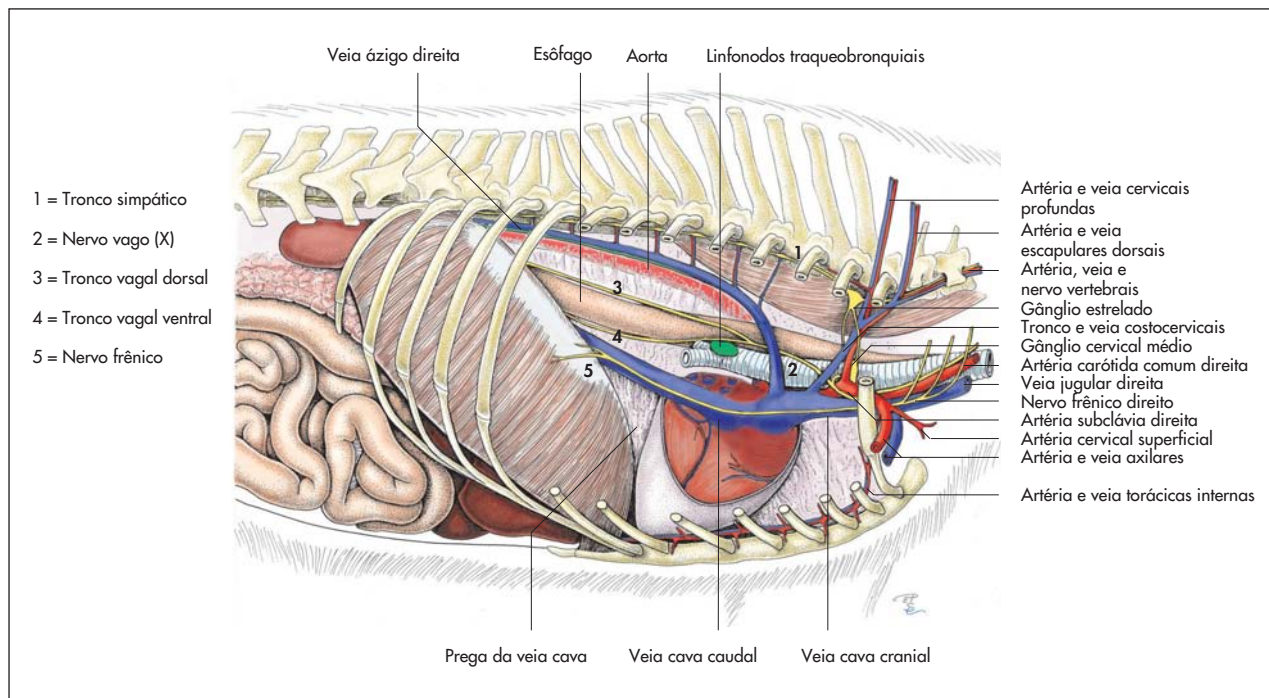


Figura 19-22 Topografia dos órgãos e das estruturas do tórax aberto no cão (representação esquemática, vista da direita).

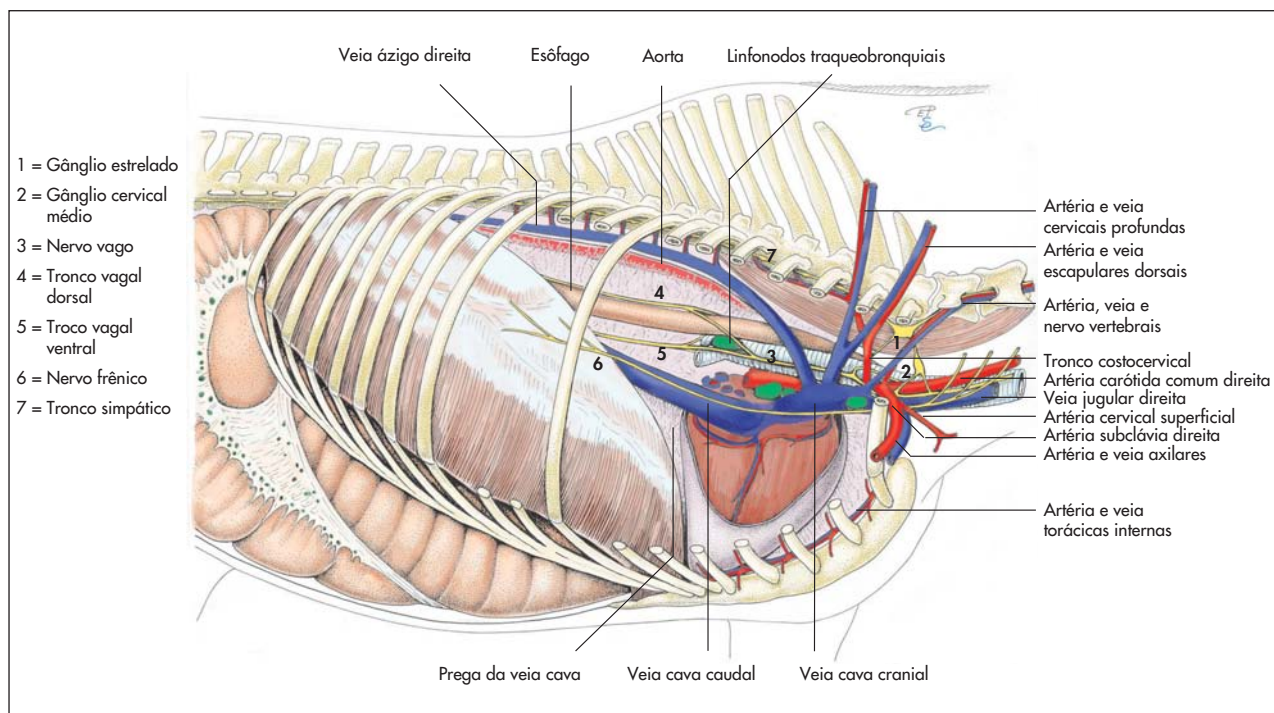


Figura 19-23 Topografia dos órgãos e das estruturas do tórax aberto no equino (representação esquemática, vista da direita).

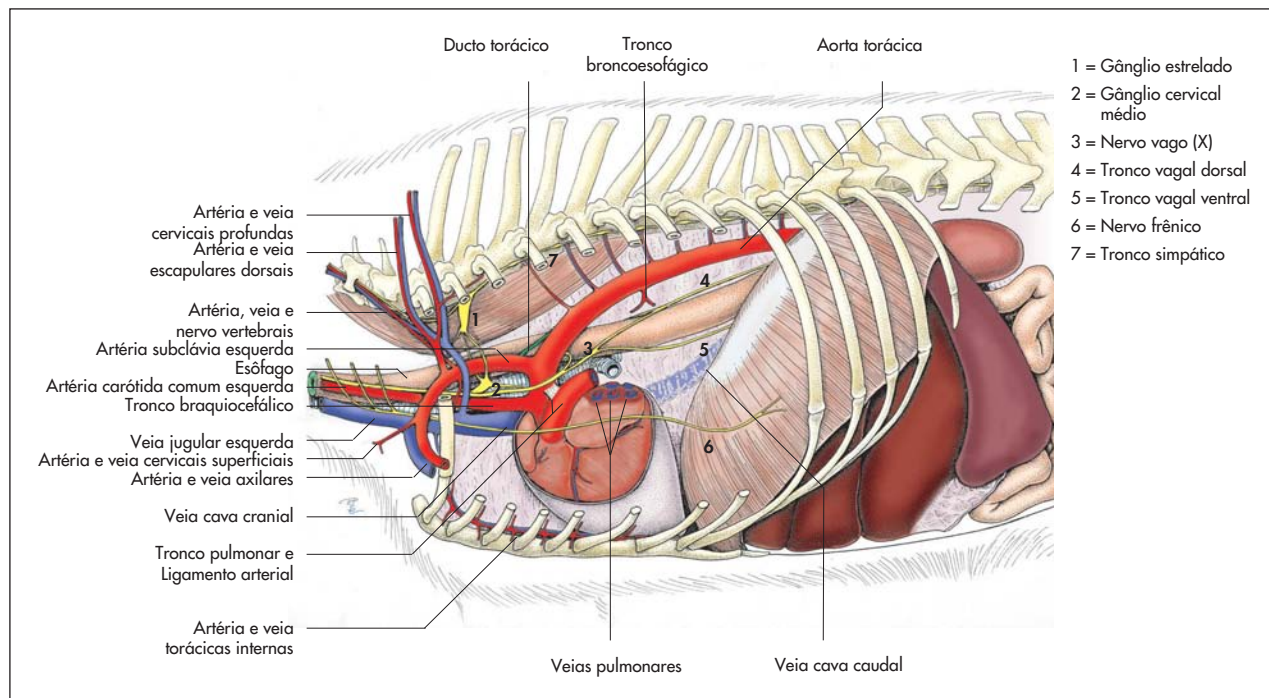


Figura 19-24 Topografia dos órgãos e das estruturas do tórax aberto no cão (representação esquemática, vista da esquerda).

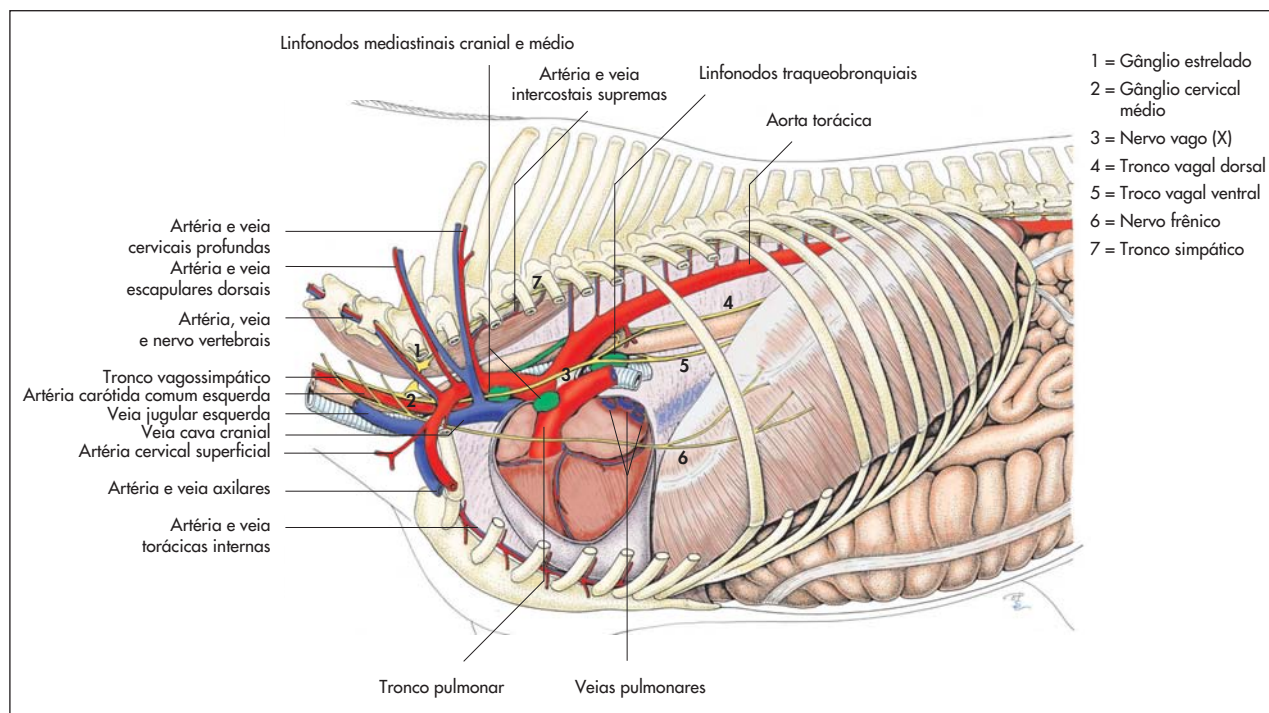


Figura 19-25 Topografia dos órgãos e das estruturas do tórax aberto no equino (representação esquemática, vista da esquerda).

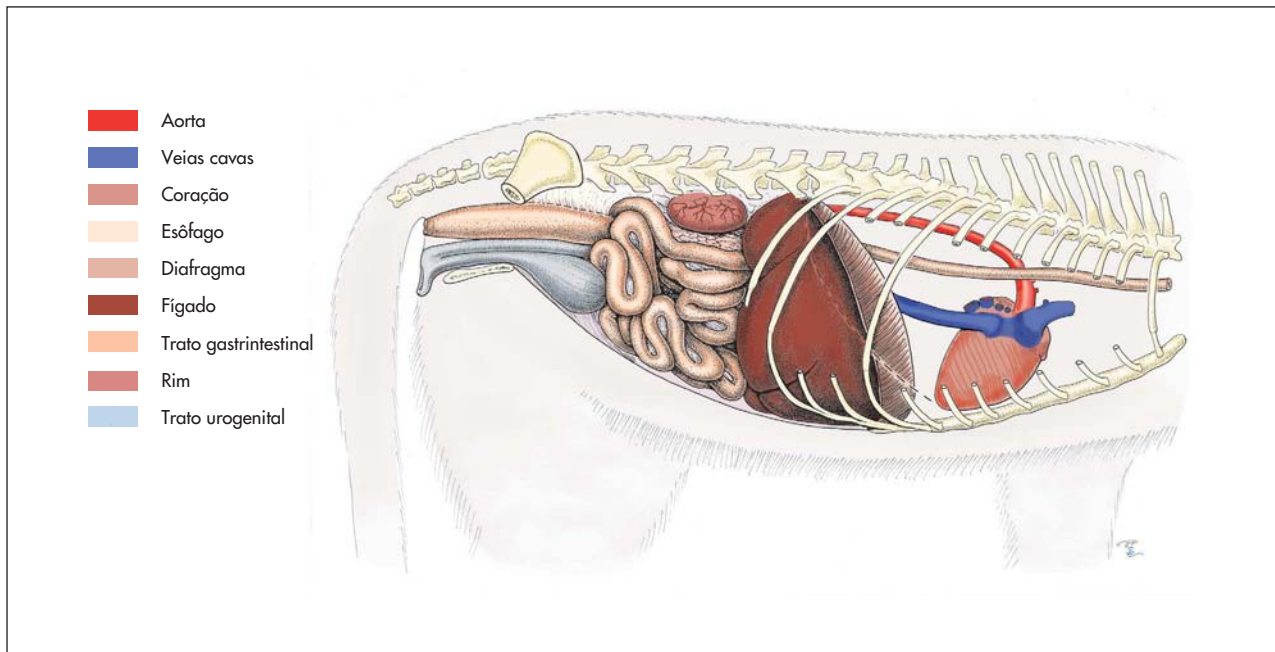


Figura 19-26 Representação esquemática dos órgãos abdominais no gato após remoção da parede abdominal lateral (vista lateral da direita).

cavidade abdominal (Figs. 19-26 a 19-35). No interior da cavidade abdominal, situam-se os órgãos do sistema digestório, do aparelho urogenital e as glândulas endócrinas, juntamente com os vasos que as irrigam, os tratos nervosos, mesentérios e ligamentos.

O teto da cavidade abdominal é composto pela coluna vertebral e seus músculos. Os rins, as glândulas suprarrenais, a aorta, a veia cava caudal, os troncos linfáticos lombares e os nervos lombares estão todos localizados nas adjacências do teto da cavidade no espaço retroperitoneal. As paredes lateral e ventral da cavidade abdominal são particularmente importantes para acesso diagnóstico e cirurgias, já que os órgãos se projetam em áreas típicas das paredes da cavidade (para mais informações, consulte as pp. 724 e seguintes). As regiões dessa porção do corpo são extremamente importantes para o clínico.

Estruturas ósseas visíveis e palpáveis

A pele e também o estado de nutrição de um animal determina quais estruturas estão visíveis e/ou palpáveis. A partir da 6ª costela, a maioria das estruturas normalmente palpáveis pode ser sentida mesmo em animais bem-nutridos. O arco costal fecha as costelas caudalmente e costuma estar palpável. Os processos transversos das vértebras lombares são visíveis no bovino e frequentemente palpáveis nas outras espécies domésticas. O esterno e a cartilagem xifóidea podem ser palpados na parede ventral da cavidade abdominal. A tuberosidade coxal e a patela servem como margens palpáveis de diferentes regiões (Figs. 19-57 e 19-58).

Vasos sanguíneos

No bovino, a anastomose entre a **veia epigástrica caudal superficial** e a **veia epigástrica cranial superficial** é visível como um grande vaso sinuoso e foi anteriormente denominada veia subcutânea do abdome, ou “veia do leite”. Esse vaso é particularmente grande em vacas leiteiras e transporta o sangue do úbere cranialmente até o 8º espaço intercostal, onde penetra nas camadas profundas para se encontrar com a veia torácica interna.

Esse ponto também é chamado de **cisterna leiteira**. A veia torácica externa é visível cranialmente à veia do leite.

A vascularização ocorre por meio de **artérias segmentares** e **veias segmentares**. Além disso, ramos das artérias internas irrigam a parede abdominal. A artéria epigástrica cranial é a continuação da artéria torácica interna. A artéria circunflexa ilíaca profunda se ramifica da artéria ilíaca externa (exceto em carnívoros), e a artéria epigástrica caudal se origina do tronco pudendoepigástrico. Essas artérias são acompanhadas por veias com a mesma denominação.

Como mencionado antes, a veia epigástrica caudal superficial se localiza subcutaneamente na área abdominal lateral e não é acompanhada por uma artéria. Essa veia é facilmente localizada em vacas devido ao seu tamanho e percurso sinuoso, mas não é totalmente desenvolvida em bezerros.

A veia subcutânea do abdome corre cranialmente e passa através do músculo reto do abdome na altura da segunda intersecção tendínea, criando o anel venoso mamário ou, como mencionado antes, a cisterna leiteira. Essa veia prossegue cranialmente cerca de 4 a 5 cm na face dorsal do músculo reto do abdome, e por fim desemboca na veia epigástrica cranial.

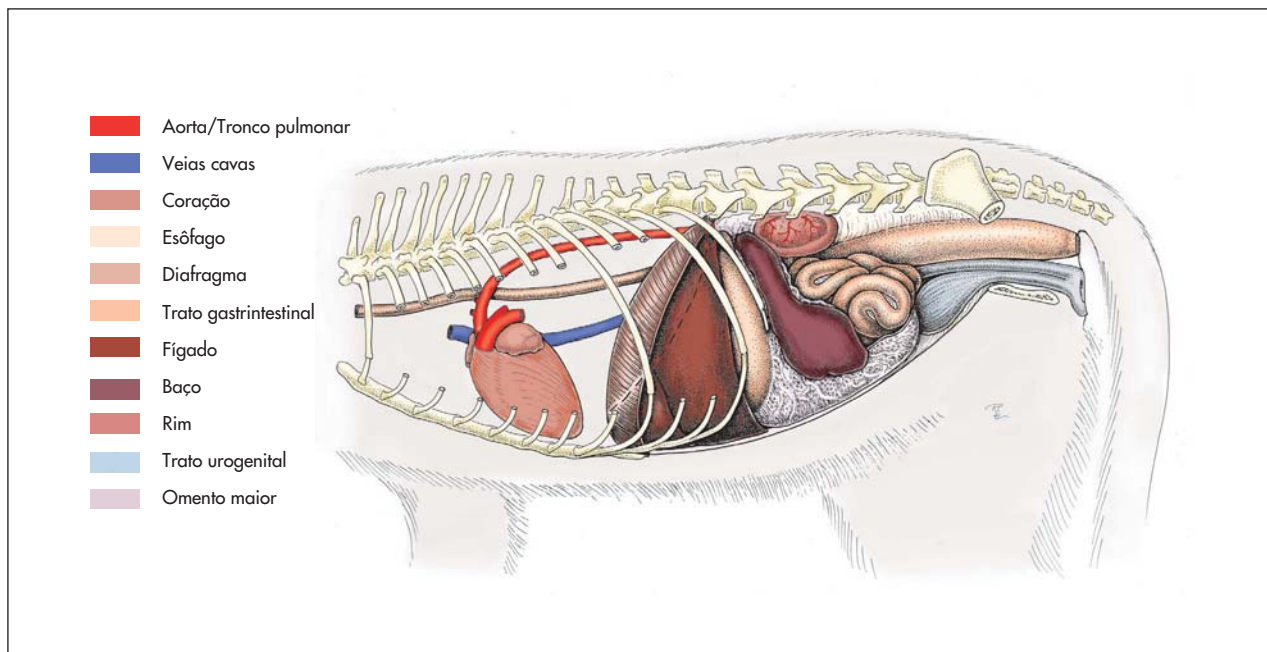


Figura 19-27 Representação esquemática dos órgãos abdominais no gato após remoção da parede abdominal lateral (vista lateral da esquerda).

A veia epigástrica cranial deixa a cavidade abdominal próxima à 9ª cartilagem costal e à cartilagem xifóidea. Ela penetra a cavidade torácica para se unir à veia torácica interna, que por fim alcança a veia cava cranial. Quando necessário, pode-se executar injeções intravenosas na veia subcutânea do abdome. Particularmente em vacas deitadas (sedadas), essa veia é mais acessível do que a veia jugular externa. Contudo, sangue e medicação podem vaziar no tecido conectivo paravenoso que a circunda, causando tromboflebite, sobretudo quando fármacos irritantes forem aplicados localmente.

Inervação

A parede abdominal é innervada em segmentos. O segmento cranial da parede abdominal é innervado por continuações dos nervos intercostais. No segmento caudal, os nervos ventrais lombares assumem a innervação da parede do corpo: o nervo ilio-hipogástrico (no cão, os nervos ilio-hipogástricos cranial e caudal), o nervo ilioinguinal, o nervo genitofemoral e o nervo cutâneo lateral do fêmur.

Linfonodos

Os linfonodos responsáveis pela drenagem da parede abdominal são os linfonodos axilares, os linfonodos esternais, os linfonodos subilíacos e os linfonodos inguinais superficiais. Em cadelas com tumores da glândula mamária, os linfonodos afetados e também os que não foram afetados nos dois lados devem ser removidos cirurgicamente com o tumor.

Estratigrafia

Diversas cirurgias distintas são executadas em várias regiões da parede abdominal. Por esse motivo, a estratigrafia é abordada separadamente para cada região.

Regiões

As paredes abdominais lateral e ventral são separadas em regiões:

- Região abdominal cranial;
- Região abdominal média;
- Região abdominal caudal.

Região abdominal cranial

Essa região se prolonga desde o diafragma até o plano transversal através do último par de costelas e se divide em três regiões:

- Região hipocondríaca direita;
- Região hipocondríaca esquerda;
- Região xifoide.

Região hipocondríaca

Essa região contém a porção da região abdominal cranial que é sustentada pelas costelas, a cartilagem das costelas e o arco costal.

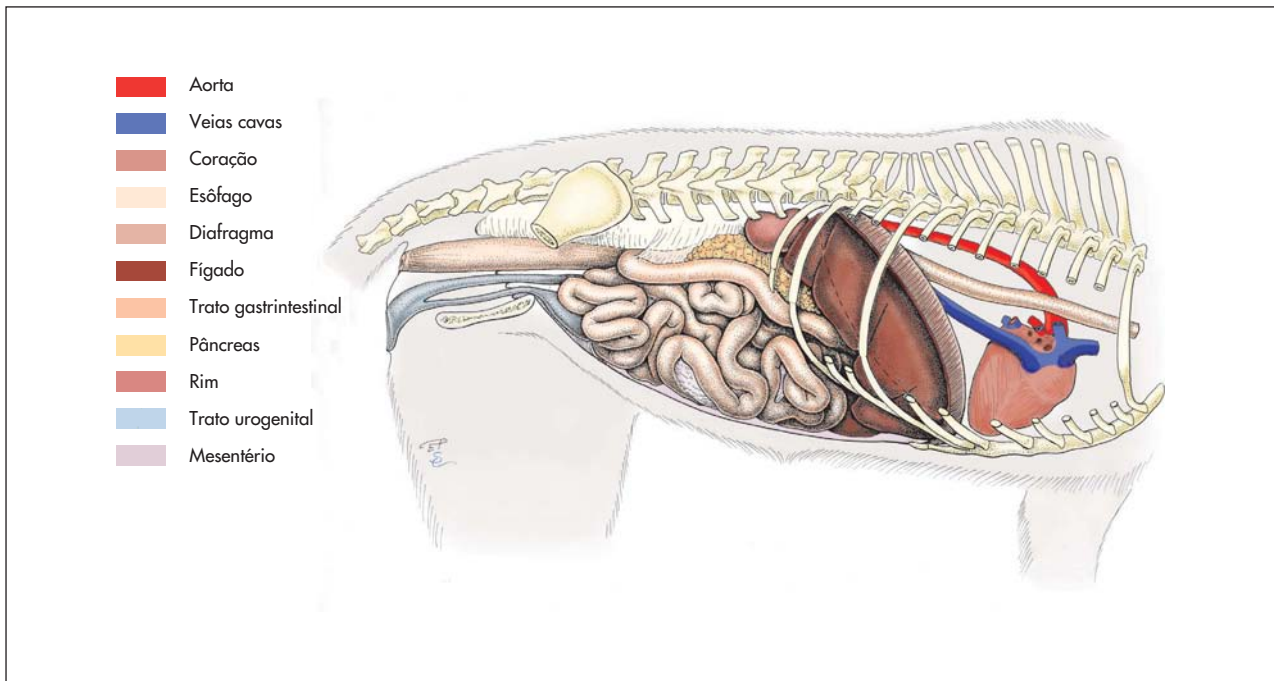


Figura 19-28 Representação esquemática dos órgãos abdominais no cão após remoção da parede abdominal lateral (vista lateral da direita).

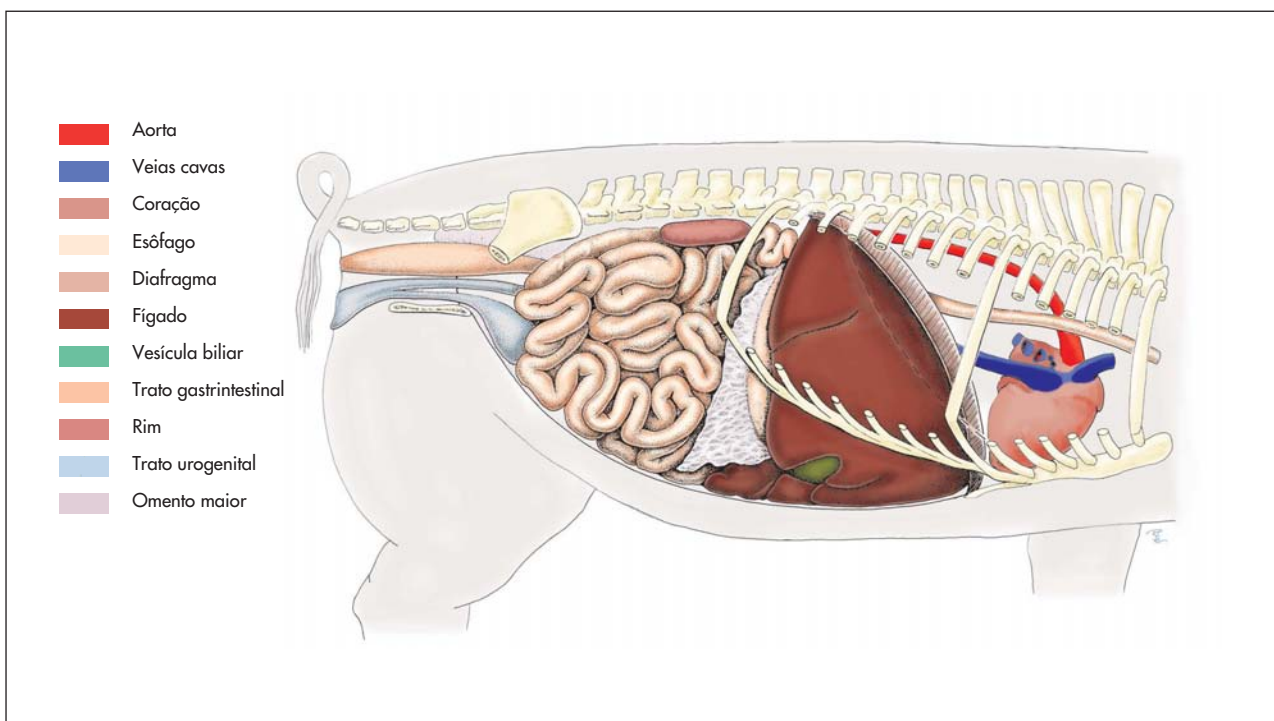


Figura 19-29 Representação esquemática dos órgãos abdominais no suíno após remoção da parede abdominal lateral (vista lateral da direita).

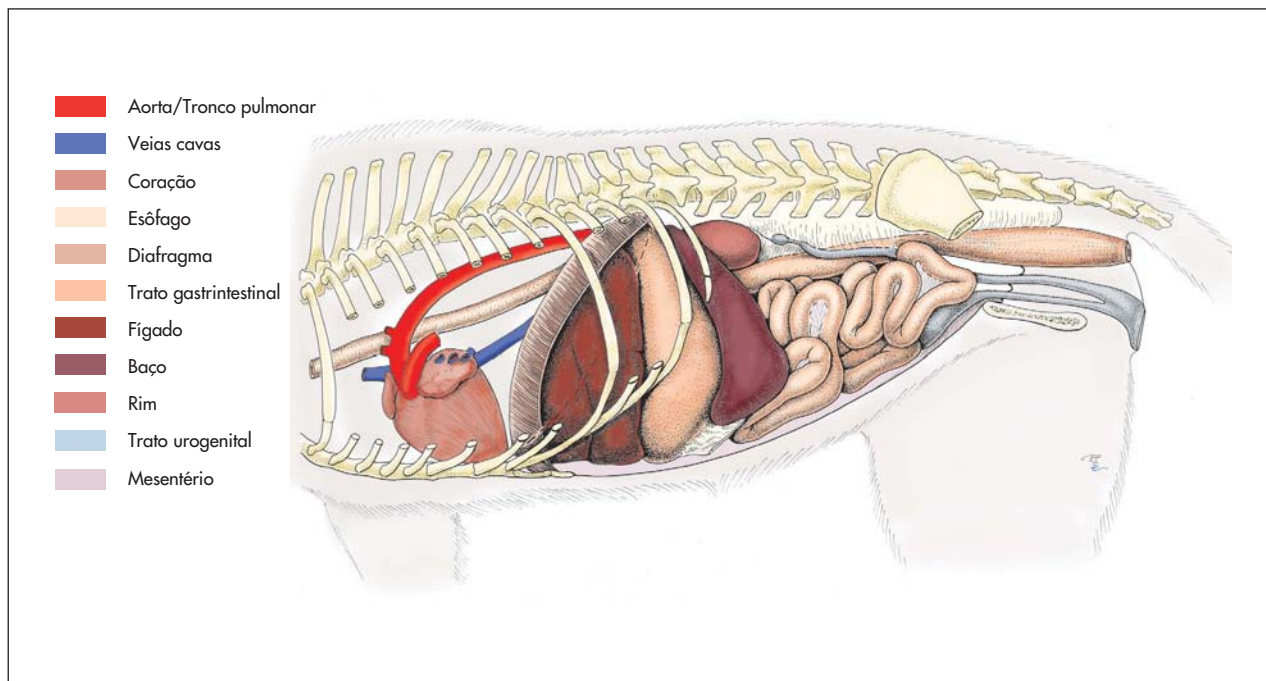


Figura 19-30 Representação esquemática dos órgãos abdominais no cão após remoção da parede abdominal (vista lateral da esquerda).

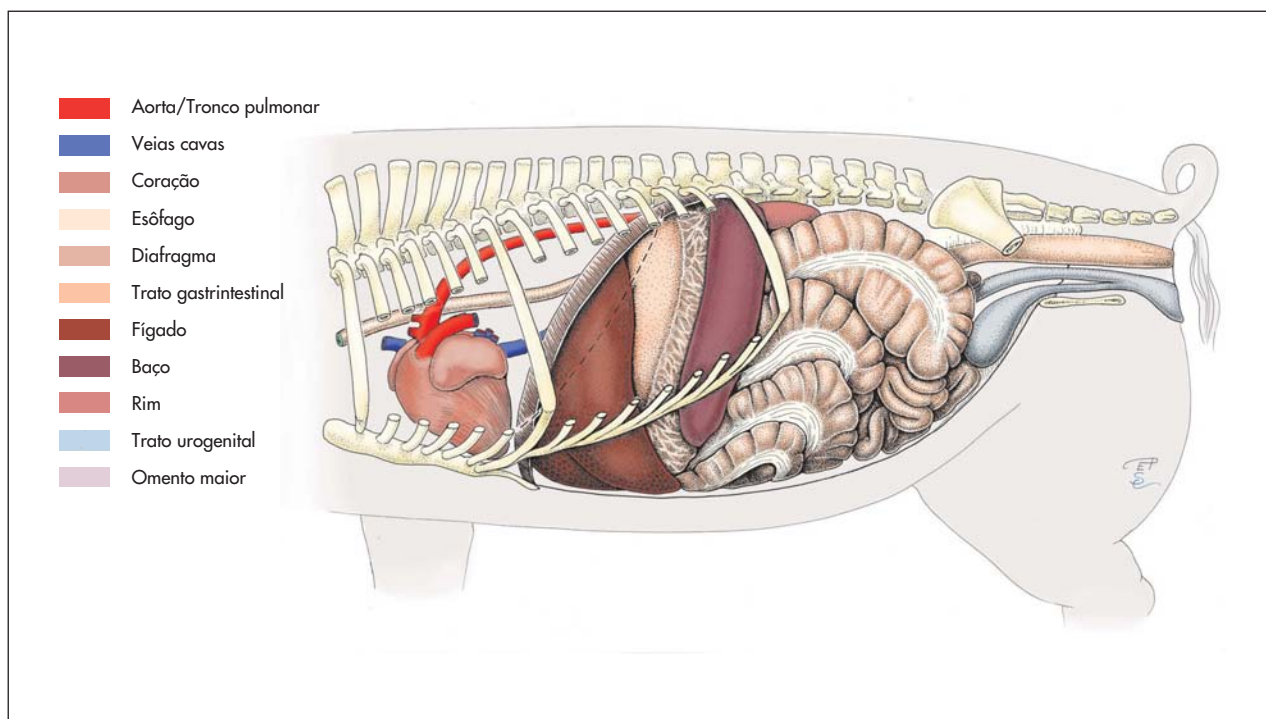


Figura 19-31 Representação esquemática dos órgãos abdominais no suíno após remoção da parede abdominal lateral (vista lateral da esquerda).

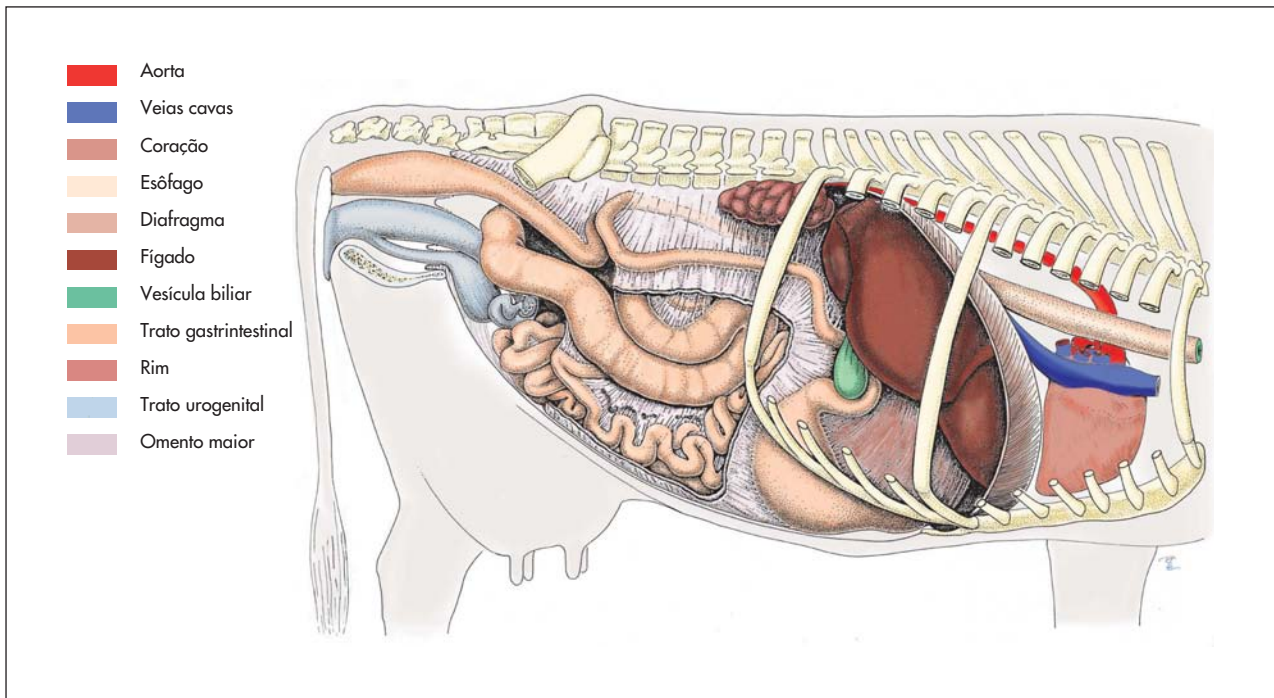


Figura 19-32 Representação esquemática dos órgãos abdominais no bovino após remoção da parede abdominal lateral (vista lateral da direita).

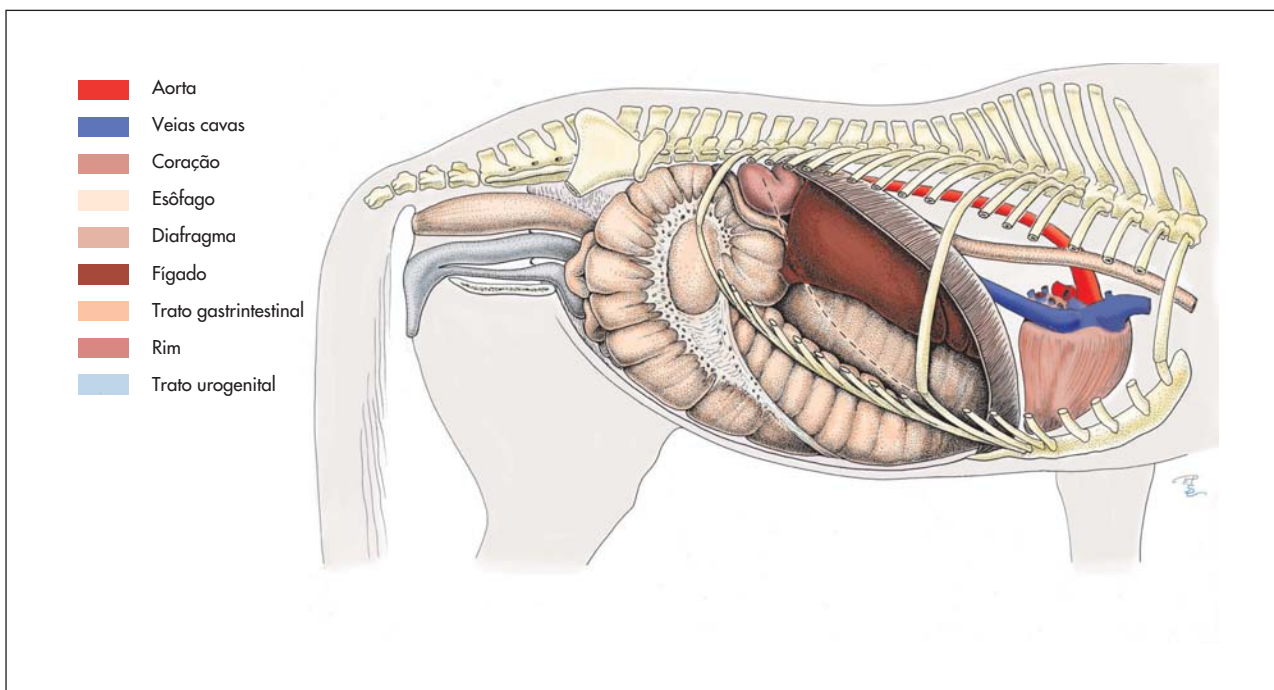


Figura 19-33 Representação esquemática dos órgãos abdominais no equino após remoção da parede abdominal lateral (vista lateral da direita).

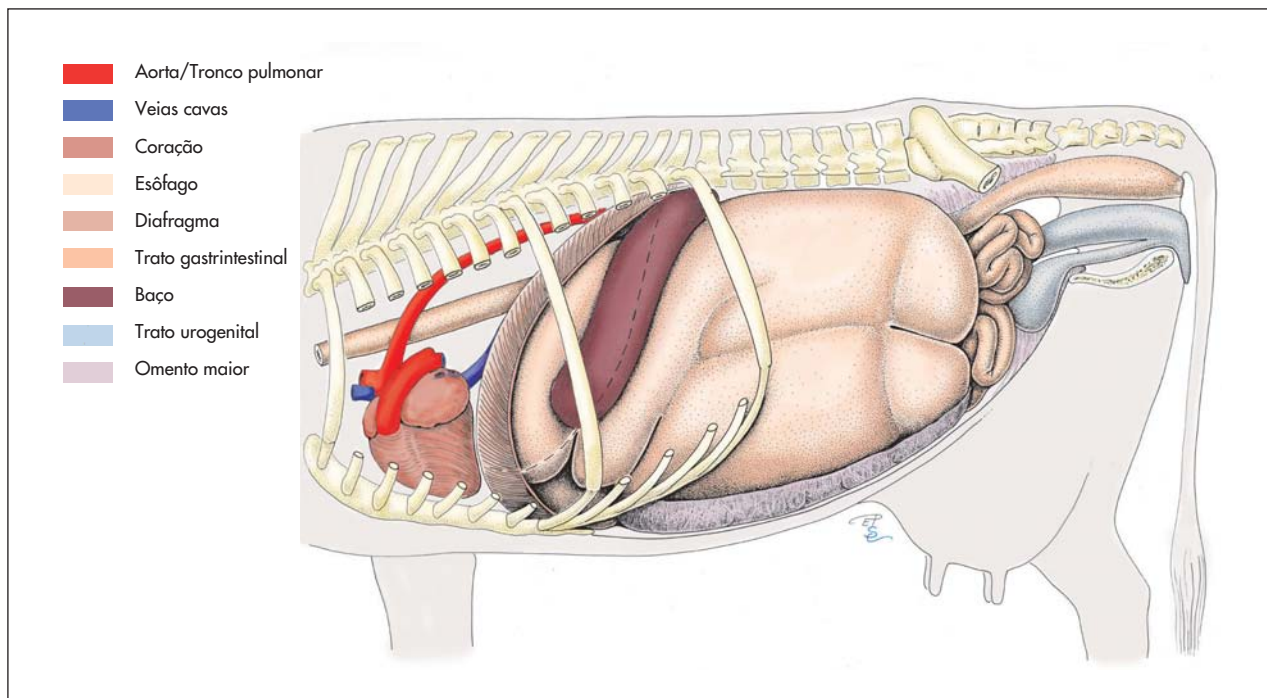


Figura 19-34 Representação esquemática dos órgãos abdominais no bovino após remoção da parede abdominal lateral (vista lateral da esquerda).

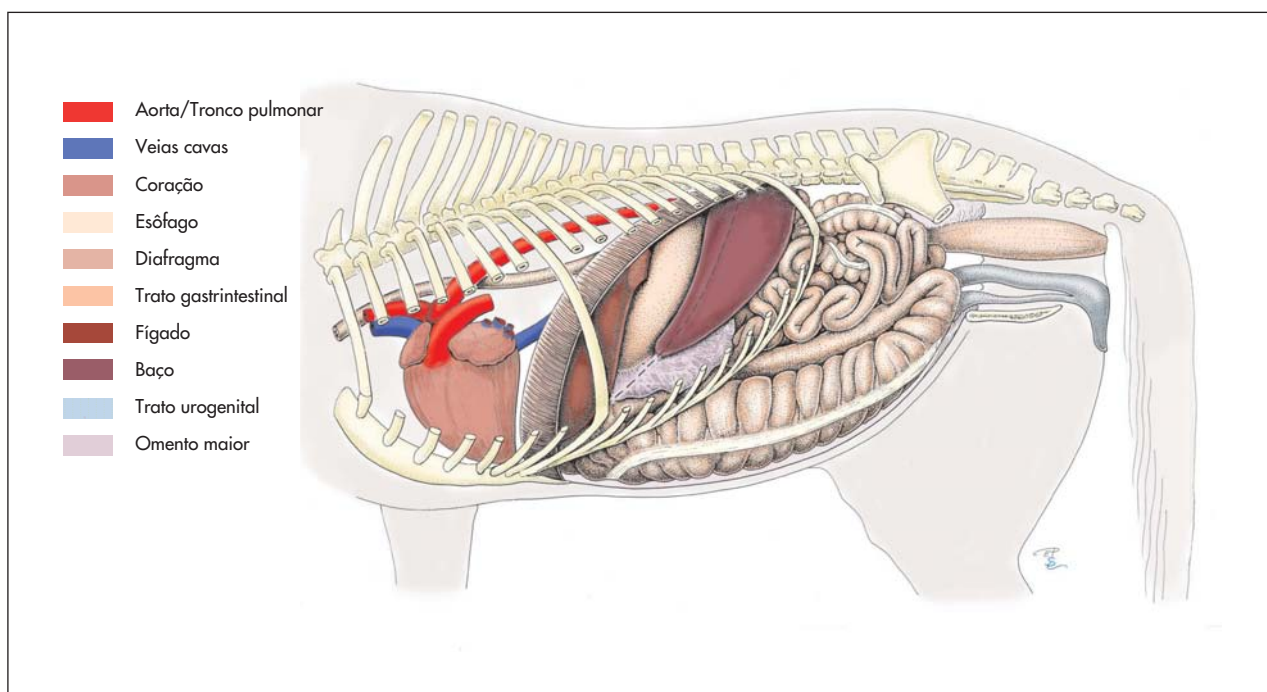


Figura 19-35 Representação esquemática dos órgãos abdominais no equino após remoção da parede abdominal lateral (vista lateral da esquerda).

Estratigrafia

A região hipocondríaca compreende as seguintes camadas:

- Pele e tela subcutânea;
- As duas camadas da fáscia superficial do tronco e o músculo cutâneo do tronco;
- Fáscia profunda do tronco;
- Músculo oblíquo externo do abdome.

Região xifoide

Essa região inclui a área ao redor da cartilagem xifóidea do esterno.

Estratigrafia

A região xifoide compreende as seguintes camadas:

- Pele e tela subcutânea;
- Fáscias superficial e profunda do tronco;
- Músculo peitoral profundo e veia subcutânea do abdome;
- Músculo oblíquo externo do abdome com aponeurose do músculo oblíquo interno profundo do abdome;
- Músculo reto do abdome (nas vacas é onde se situa a cisterna leiteira);
- Aponeurose do músculo transverso do abdome;
- Fáscia transversa;
- Peritônio.

Nessa área são realizados os seguintes procedimentos: biópsia do fígado, gastrotomia e esplenectomia.

Região abdominal média

A região abdominal média segue caudal à região abdominal cranial. A margem cranial é uma linha transversal através do último par de costelas. Essa região termina caudalmente no plano transversal pela tuberosidade coxal. Essa região se divide em:

- Região abdominal lateral direita;
- Região abdominal lateral esquerda;
- Região umbilical.

Região abdominal lateral

As regiões laterais direita e esquerda são chamadas de flancos nos animais de grande porte. A margem dorsal é formada pelos processos transversos das vértebras lombares. A margem ventral é uma linha horizontal através da patela. A **fossa paralombar** (fossa paralumbalis) se encontra na porção dorsal dessa área. A fossa é delimitada cranialmente pelo último par de costelas, dorsalmente pelos processos transversos das vértebras lombares e caudalmente pela borda dorsal do músculo oblíquo interno do abdome. Essa margem forma o chamado **pedúnculo costocoxal**.

- Pele e tela subcutânea;
- Fáscia superficial do tronco, cujas duas camadas envolvem o músculo cutâneo do tronco;

- Fáscia profunda do tronco (no equino e no bovino: túnica amarela);
- Músculo oblíquo externo do abdome (as fibras correm no sentido craniodorsal para caudoventral);
- Músculo oblíquo interno do abdome (as fibras correm no sentido caudodorsal para cranioventral);
- Músculo transverso do abdome (as fibras correm verticalmente), nervo ilio-hipogástrico (carnívoros: nervos ilio-hipogástricos cranial e caudal), nervo ilioinguinal, nervo genitofemoral e artéria e veia circunflexas ilíacas profundas;
- Fáscia transversa;
- Peritônio.

Região umbilical

A região umbilical se situa ventralmente às paredes abdominais laterais e inclui a área ao redor do umbigo. Essa região termina dorsalmente nos dois lados em linhas horizontais traçadas através de cada patela.

Estratigrafia

A região umbilical compreende as seguintes camadas:

- Pele e tela subcutânea;
- Fáscia superficial do tronco, cujas duas camadas envolvem o músculo cutâneo do tronco (no cão e no bovino: os músculos prepuciais craniais);
- Fáscia profunda do tronco (no equino e no bovino: túnica amarela);
- Aponeuroses dos músculos oblíquos externo e interno do abdome, os quais formam a bainha externa do músculo reto do abdome;
- Músculo reto do abdome com veia e artéria epigástricas cranial e caudal;
- Músculo transverso do abdome (as fibras correm verticalmente);
- Fáscia transversal;
- Peritônio.

Na região umbilical, um depósito de tecido adiposo se localiza no interior da parede abdominal. Ele é coberto pelo peritônio. No cão e no gato, o depósito de tecido adiposo se situa no **ligamento falciforme**. Em animais bem-nutridos, o depósito de tecido adiposo pode ser bastante grande. Esse depósito às vezes atrapalha a cirurgia e normalmente é removido durante laparotomia. Nesse caso, deve-se tomar cuidado especial para identificar e adaptar as margens do peritônio com exatidão.

Como mencionado antes, essa região é clinicamente relevante, porque várias cirurgias ocorrem aqui: laparotomias, por exemplo, para castrar/esterilizar fêmeas (gata e cadela); cesarianas e procedimentos cirúrgicos no trato gastrointestinal, nos rins ou no baço.

A anestesia paravertebral é um bloqueio nervoso para essa região onde todo o segmento nervoso, começando em sua saída pelo forame intervertebral, é anestesiado. A anestesia paralombar resulta no bloqueio apenas do ramo ventral do nervo segmentar.

Região abdominal caudal

Essa região se situa caudalmente à região abdominal média e se prolonga até a linha terminal. Divide-se em duas sub-regiões:

- Região púbica, cranial ao pecten do púbis;
- Regiões inguinais pares, situadas à direita e à esquerda entre as coxas.

Região púbica

A estratigrafia da região púbica é semelhante à da região abdominal. As aponeuroses dos músculos abdominais se encontram na região púbica e se fusionam com a linha alba. Essas aponeuroses e a linha alba se fixam, como o tendão pré-púbico, ao pecten do púbis. Eventualmente, esse tendão pode se partir como, por exemplo, no final de uma gestação na vaca. Em casos dessa natureza, não há tensão na parede abdominal e a região inteira pende. Não há tratamento cirúrgico possível.

Os complexos mamários se prolongam na região púbica, e é nesse local onde se localizam o pênis e o prepúcio.

Região inguinal

A região inguinal é clinicamente importante. Em fêmeas de grande porte, ovinos e caprinos, o úbere ocupa essa região. Nas porcas, gatas e cadelas, é onde as glândulas mamárias inguinais se encontram. Os testículos e suas membranas estão todos localizados nessa região. Em todos os mamíferos machos, com exceção do elefante, o processo vaginal do peritônio deixa a cavidade abdominal pelo **anel inguinal profundo** e então pelo **anel inguinal superficial**.

Aproximadamente 80% das cadelas também possuem um processo vaginal peritoneal. O ligamento redondo do útero atravessa o canal inguinal e é contido no interior do processo vaginal. O canal inguinal nas outras fêmeas dos animais domésticos é preenchido com tecido conectivo. Assim como nos machos, a artéria e a veia pudendas externas, os vasos linfáticos e o nervo genitofemoral se encontram nessa região.

A região inguinal também contém os linfonodos inguinais superficiais, os quais recebem a denominação de linfonodos mamários em espécies com úbere e linfonodos escrotais nos machos.

Estratigrafia da região inguinal

A região inguinal compreende as seguintes camadas:

- Pele e tela subcutânea;
- Fáscia superficial do tronco;
- Fáscia profunda do tronco (no equino e no bovino: túnica amarela do abdome);
- Aponeurose do músculo oblíquo externo do abdome, o qual se fixa neste local ao ligamento inguinal;
- Músculo oblíquo interno do abdome;
- Fáscia transversa e peritônio.

Especialmente em machos, a região inguinal é clinicamente relevante em relação a castração e cirurgias no órgão copulador masculino.

Estratigrafia das membranas testiculares

As membranas testiculares compreendem as seguintes camadas:

- Pele do escroto;
- Escroto com:
 - Tela subcutânea, camada subcutânea fibromuscular;
 - Fáscia espermática externa de camada dupla;
 - Fáscia cremastérica e músculo cremaster;
- Processo vaginal com:
 - Fáscia espermática interna;
 - Camada parietal da túnica vaginal.

Estratigrafia do complexo das glândulas mamárias

O complexo das glândulas mamárias compreende as seguintes camadas:

- Pele e tela subcutânea;
- Fáscia superficial do tronco com o músculo suprarenal;
- Tecido glandular;
- Fáscia profunda do tronco.

Aplicações clínicas

Hérnia abdominal

As hérnias abdominais podem ocorrer em qualquer ponto na parede abdominal. Incluem-se não apenas as hérnias umbilical e inguinal, mas todo tipo de hérnia que ocorre pela parede abdominal. A seguir, os tipos mais comuns de **hérnia** conforme a espécie:

- No **equino**: caudal à última costela no lado esquerdo da parede abdominal, e também cranial à região inguinal na área do flanco;
- No **bovino**: na área do flanco direito;
- No **ovino**: com mais frequência no lado direito, mas hérnias também podem ocorrer na esquerda; hérnias ocorrem com maior frequência em animais em gestação.

Laparoscopia

Laparoscopia é um procedimento usado não apenas para diagnósticos e biópsias, mas também para o que se denomina **cirurgia invasiva mínima**. As maiores vantagens desse tipo de cirurgia são o trauma mínimo à parede abdominal e a rápida recuperação do paciente. A desvantagem é o custo elevado do equipamento necessário para essa cirurgia. Com cada laparoscopia, há sempre a possibilidade de ser necessária uma laparotomia.

Laparotomia

A laparotomia na linha alba abdominal é executada com maior frequência em animais de pequeno porte para se obter acesso à cavidade abdominal.

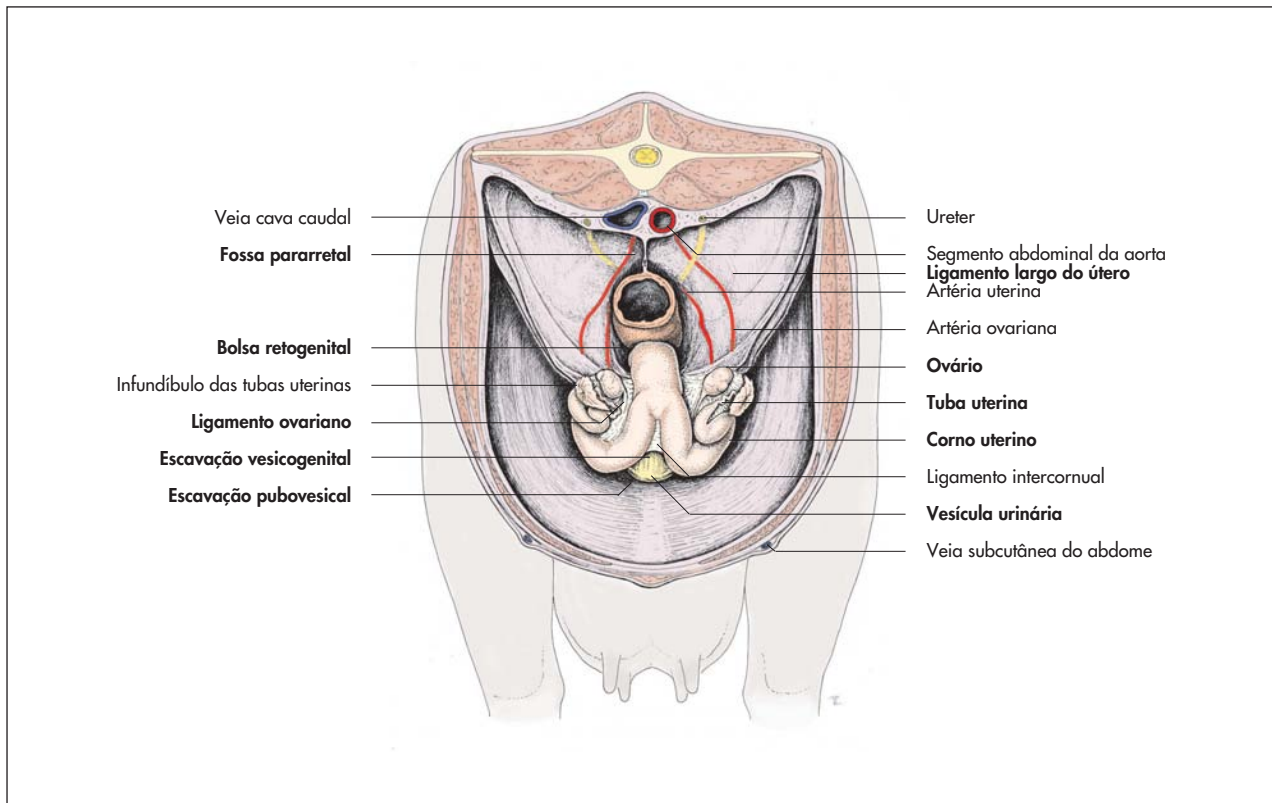


Figura 19-36 Representação esquemática dos órgãos reprodutores na cavidade pélvica de uma vaca (vista cranial).

Laparotomia no equino

Laparotomia é o método preferido para **explorar a cavidade abdominal**. A vantagem dessa abordagem é que a incisão pode ser prolongada cranial ou caudalmente ou ambas, quando necessário. Uma incisão do comprimento necessário é realizada através da pele e da tela subcutânea. Uma pequena incisão é realizada no meio da linha alba abdominal, de forma que o dedo indicador possa passar. O dedo é mantido no espaço retroperitoneal e a parede abdominal é levantada ligeiramente, ou armada como uma tenda. O peritônio e a fáscia transversal são identificados, bem como o ligamento falciforme localizado cranial ao umbigo e o ligamento mediano da vesícula situado caudal ao umbigo. Desses dois ligamentos, o primeiro contém a veia umbilical fetal que conduz ao fígado, e o segundo envolve o úraco e, no fim, a vesícula. Esses dois ligamentos são separados na metade e ajudam a fortalecer os pontos peritoneais após o fechamento da cavidade abdominal.

Laparotomia no bovino

A laparotomia no bovino ocorre no flanco sob anestesia local no animal em pé. Toda incisão através de cada camada da parede abdominal deve ser ligeiramente mais curta que a incisão anterior. O único órgão acessível do flanco esquerdo é o rúmen. Aqui, uma incisão vertical é feita através das camadas da parede abdominal. A incisão da pele se inicia imediatamente ventral aos processos transversos das vértebras lombares. As incisões seguintes através

dos músculos oblíquos externo e interno também são verticais. Os sangramento de ramos da artéria circunflexa ilíaca profunda deve ser estancado. A incisão seguinte através do músculo transverso do abdome deve ser realizada com cuidado, de forma que a fáscia subjacente e o peritônio não sofram lesões. A última incisão envolve prender essas duas últimas camadas com fórceps de dissecação e fazer uma incisão de ponto com um bisturi. Essa abertura é alargada por tesouras até atingir o comprimento desejado. Realiza-se ruminotomia no segmento dorsal do flanco esquerdo.

O flanco direito permite acesso aos órgãos subjacentes, ou seja, o ceco e outras regiões dos intestinos. Aqui, as incisões de cada camada são realizadas em direções diferentes. O corte através da pele e da tela subcutânea é vertical. O músculo oblíquo externo é seccionado na mesma direção que suas fibras (caudo-ventralmente). Por fim, faz-se uma incisão através do músculo oblíquo interno na direção de suas fibras (cranioventralmente).

O músculo transverso do abdome, a fáscia transversa e o peritônio da parede abdominal direita são seccionados através do mesmo procedimento conforme descrito para a parede esquerda. Para alcançar regiões do sistema digestório, deve-se fazer uma incisão nas camadas superficiais e profundas do omento maior.

No bovino, uma dilatação ou torção do ceco e da alça proximal do colo são indicativos para laparotomia no flanco direito. A correção cirúrgica de um deslocamento abomasal também é realizada no flanco direito, com início da largura de uma mão a partir da última costela. Um deslocamento abomasal para a esquerda é corrigido cirurgicamente por omentopexia pela parede abdominal esquerda ou direita na região do flanco.

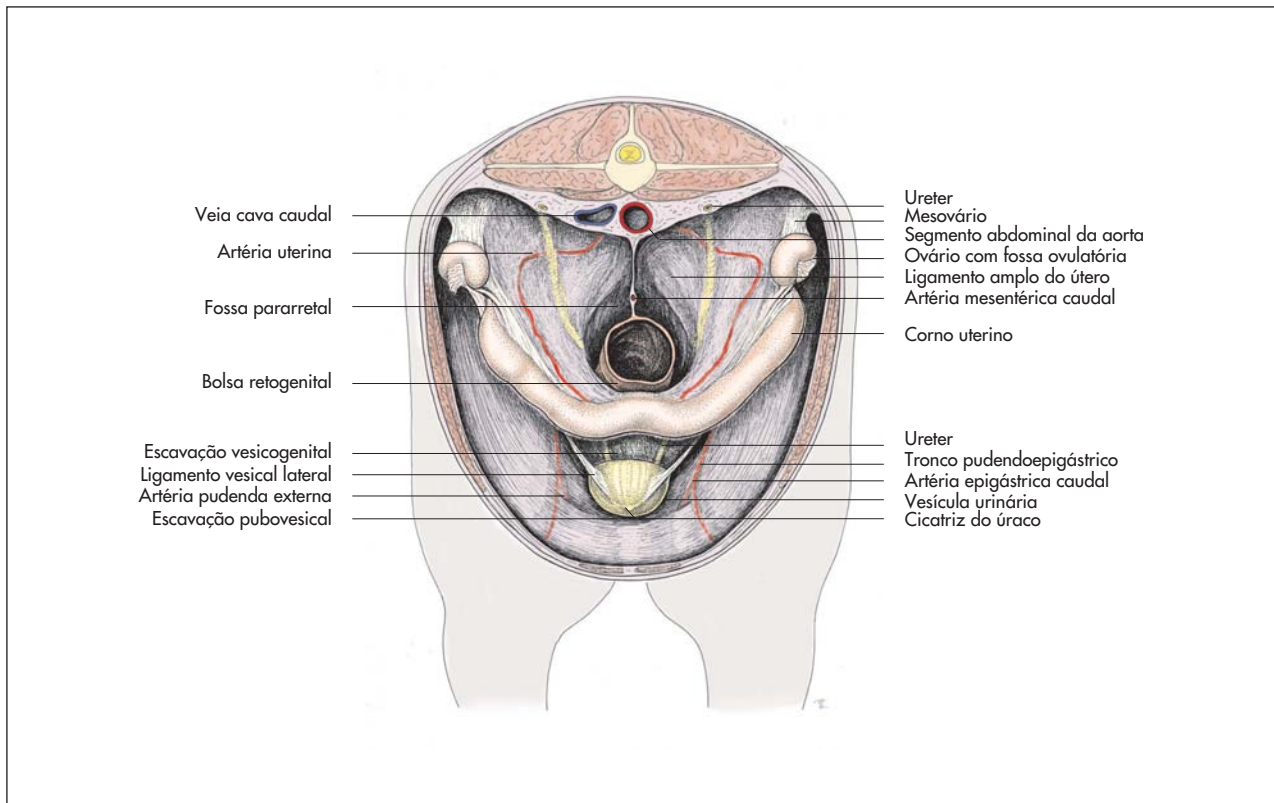


Figura 19-37 Representação esquemática dos órgãos reprodutores na cavidade pélvica de uma égua (vista cranial).

Laparotomia sagital

Essa abordagem cirúrgica é usada principalmente no equino para corrigir criptorquidismo abdominal. O paciente anestesiado é colocado em decúbito dorsal. Faz-se uma incisão de 15 cm de comprimento através da pele de 7 a 10 cm, lateral ao prepúcio. Essa incisão deve se iniciar ligeiramente caudal ao orifício prepucial e se prolongar paralelamente à linha média ventral. A fáscia profunda do tronco subjacente e a bainha externa do músculo reto do abdome são separadas na mesma direção. O músculo reto do abdome é então separado sem corte na direção das fibras musculares. Por fim, faz-se uma incisão na bainha interna do músculo reto do abdome e na fáscia transversal com o peritônio em um ângulo reto à incisão na pele. Outras indicações importantes para laparotomia sagital incluem abomasopexia e omentopexia no bovino, bem como deslocamento direito e esquerdo do abomaso.

Castração

Uma camada de tecido conectivo se situa entre a fáscia espermática externa e a fáscia espermática interna. Essa camada permite ao processo vaginal uma ampla gama de movimento no interior do escroto. O cirurgião tira proveito dessa camada, já que ela permite que o processo vaginal seja exteriorizado e ligado, removendo os testículos, juntamente com as túbicas vaginais. Esse tipo de castração é uma **castração “fechada”**, na qual o processo vaginal não é aberto. Em uma **castração “aberta”** se realiza

uma incisão não apenas através das camadas do escroto, mas também através do processo vaginal. Os testículos são removidos cobertos apenas pela camada visceral das túbicas vaginais. A castração aberta costuma ser executada apenas em gatos machos. Foram registradas **castrações semifechadas**, fechadas e abertas em garanhões.

A castração semifechada é executada de modo semelhante à castração fechada descrita anteriormente, exceto pelo fato de que o processo vaginal é aberto e o testículo é exteriorizado. As bordas do processo vaginal são mantidas no lugar com fórceps, e o cordão espermático, que ainda está coberto pelo processo vaginal, é então esmagado com um emasculador. O funículo e o processo vaginal também são ligados.

A castração fechada é procedimento de rotina em cães machos. Para cada processo vaginal, o ligamento do escroto entre a túnica do funículo e o escroto deve ser seccionado.

Em cães e em garanhões, também se registra castração fechada pré-escrotal. Um testículo é avançado o máximo possível na área pré-escrotal medial. Faz-se uma incisão da pele sobre o testículo deslocado. Os testículos, ainda cobertos nas túbicas vaginais, são removidos um após o outro através dessa incisão na pele. Ao se fazer a incisão da pele, deve-se tomar muito cuidado em cães para não lesionar o pênis. Lesões no corpo cavernoso do pênis podem resultar em hemorragia intensa difícil de ser estancada.

A castração fechada é executada em cachos reprodutores mais velhos. Os ligamentos do escroto, situados distantes no sentido caudal aos testículos, precisam sofrer transecção

prévia. Apenas então pode-se exteriorizar o processo vaginal que contém o testículo.

Cirurgia do órgão copulador

Procedimentos cirúrgicos no órgão copulador exigem não apenas **anestesia do pênis**, mas também do **prepúcio**, que pode ser obtida por um bloqueio do nervo pudendo e dos quatro primeiros ramos ventrais dos nervos lombares. Um bloqueio dos nervos pudendos esquerdo e direito permite a extrusão do pênis. No bovino, esse bloqueio é executado na região perineal, aproximadamente a largura de uma mão no sentido ventral ao ânus e para a esquerda e direita no meio entre a tuberosidade isquiática e o períneo.

No gato, o pênis se volta caudalmente. No caso de urolitíase, realiza-se uma uretostomia perineal. A uretra é exposta e cortada, e então a parte distal do pênis sofre transecção.

Exame do úbere

O **úbere** é clinicamente importante nas fêmeas de grande porte, sobretudo na vaca, por motivos econômicos. Ao se examinar o úbere, é importante determinar a localização e o tamanho dos linfonodos inguinais superficiais (mamários). Nos carnívoros e no suíno, os linfonodos dos complexos mamários craniais pertencem ao linfocentro axilar, e os linfonodos dos complexos mamários caudais pertencem ao linfocentro inguinal superficial. Em vacas, o linfocentro inguinal superficial inclui os linfonodos inguinais profundos e superficiais. O **linfonodo inguinal superficial** mede aproximadamente 7 cm de comprimento, 5 cm de largura e 2 cm de espessura, e pode ser facilmente palpado. A palpação desse linfonodo é possível ao se posicionar por trás da vaca e palpar com as duas mãos entre a base do úbere e na parte femoral interna no sentido dorsal máximo possível.

A **vascularização** do úbere é muito importante para a **produção de leite**. A artéria principal, a artéria pudenda externa, alcança a base do úbere por meio do canal inguinal. Antes que ela alcance a base do úbere, forma uma flexura em formato de “S”. A veia pudenda externa é volumosa e acompanha a artéria. Um ramo da veia pudenda interna, a veia labial caudal ou mamária, se aproxima da base do úbere caudalmente. Devido à direção das valvas da veia, esse vaso não parece conduzir sangue venoso originário do úbere e sim em direção a ele. Na porca, na cadela e na gata, os complexos mamários se prolongam da região torácica até a região inguinal. Duas fileiras bilaterais simétricas são separadas na linha média pela zona intermamária. Durante o período de amamentação, as glândulas mamárias aumentam tanto de tamanho a ponto de ultrapassar um pouco a zona intermamária. Na cadela, frequentemente a cadeia mamária precisa ser removida em função de neoplasia mamária.

Exame retal

Depois que o animal é imobilizado, é possível realizar um exame retal com o braço inteiro em animais com massa corporal superior a 150 kg, portanto, em bovinos, equinos e suínos adultos. No caso de todos os outros mamíferos domésticos menores, pode-se conduzir apenas um exame retal com os dedos – consequentemente, neste caso, inclui-se apenas uma porção caudal limitada da pelve e da cavidade abdominal.

O pré-requisito indispensável para esses exames é o conhecimento sólido da anatomia topográfica dos órgãos abdominais e pélvicos. Adicionalmente, antes da execução de um exame retal, deve-se estar ciente de que a área de exame no abdome corresponde a uma porção cranial cônica aberta, que depende tanto do tamanho do animal quanto do comprimento do braço do examinador. Uma avaliação visual da região do ânus e do períneo do animal antes do exame é fundamental.

Em todos os casos, devem-se observar as medidas relevantes de proteção do animal para uma execução competente, o que inclui a prevenção de lesões internas ao animal. No caso de bovinos, intervenções retais são conduzidas não apenas por veterinários, mas também por outros profissionais paramédicos como técnicos em fertilização, que são especializados na execução dessa tarefa. No caso de equinos, intervenções retais são realizadas exclusivamente por veterinários.

Exame do bovino

Exame da cavidade abdominal e pélvica

Introduza a mão, protegida por uma luva, no reto da vaca, com os dedos unidos em forma de cone. Supere a resistência do esfíncter anal com um ligeiro movimento de rotação. A ampola retal (Ampulla recti) é esvaziada. Caso as fezes do animal estejam moles, pode fazer mais sentido evitar o esvaziamento da ampola retal, já que essa medida pode desencadear uma pressão sustentada por parte do animal. Em seguida, empurre cuidadosamente a mão para a frente (direção cranial). Caso ocorram ondas peristálticas, remova a mão e espere até que cessem.

A pelve óssea é encontrada na sequência do exame, começando do promontório do osso sacro (promontorium ossis sacri) e prosseguindo ao longo da linha terminal (linea terminalis) até o pecten do osso púbico (pecten ossis pubis). Ventralmente à coluna, palpe a aorta pulsante, sua divisão de dois lados em aorta ilíaca interna e externa, bem como as articulações sacroilíacas, sobretudo se houver suspeita de trauma. Ventralmente à coluna e ao sacro, os linfonodos ilíacos mediais (Lnn. iliaci mediales), ao lado dos linfonodos ilíacos laterais (Lnn. iliaci laterales), também são palpáveis.

Dos órgãos urinários, apenas o polo caudal do rim esquerdo é palpável, deslocado do saco dorsal do rúmen para a direita e ligado no meio da cavidade abdominal em parte das entranhas. Os ureteres, os quais se direcionam dorsalmente até a vesícula urinária, são palpáveis como faixas com a grossura de um lápis. A vesícula urinária só pode ser palpada se estiver cheia ou após alterações patológicas (Fig. 19-38).

Do sistema digestório, os sacos cegos caudais do rúmen podem ser identificados no exame retal. A túnica serosa do rúmen (peritônio) parece lisa e escorregadia. As porções intestinais localizadas à direita do rúmen são palpáveis apenas quando muito cheias, inchadas, ou com endurecimento da parede. Sob essas condições, no caso de cólica, a extremidade do ceco que aponta na direção caudal pode alcançar a cavidade pélvica. Neste caso, o contato do colo com o jejuno e o íleo pode ser identificado na região do flanco superior direito.

Exame dos órgãos genitais da vaca

Mais de 95% dos exames retais em vacas são conduzidos em função de indicação ginecológica. Portanto, os achados dos exames

se concentram sobretudo no estágio do ciclo estral do animal, possivelmente gestação, ou distúrbios de fertilidade (Fig. 19-38).

Para o exame retal da genitália, prossiga como o descrito antes. Imediatamente no sentido cranioventral do músculo esfínter do ânus, o vestibulo vaginal se torna palpável como uma forma esférica firme, com demarcação superior arredondada. O tubo carnososo da vagina se localiza cranialmente ao vestibulo. O colo uterino móvel se projeta cranialmente e pode ser facilmente detectado com a mão. O colo uterino fica acima do pecten do osso pubiano na abertura pélvica cranial.

Adiante, em direção ao abdome, dependendo de seu estado de preenchimento, a bexiga urinária pode ser palpada. Ela parece ser uma estrutura tensionada de paredes finas. No colo da vesícula, na altura do colo uterino, os ligamentos largos do útero (*latum uteri*) são palpáveis. Em seguida, o examinador segue o corpo do útero (*corpus uteri*) com a mão na direção cranial, que apresenta uma nova divisão cranial em dois cornos uterinos (*cornua uteri*) com involuções ventrais e formato de cornos ovinos. Em vacas não prenhes ou que se encontram nos estágios iniciais de gestação, o útero fica localizado na parte posterior da cavidade pélvica, onde pode ser mais bem palpado. Dependendo do estágio do ciclo, os cornos uterinos são firmes, sensíveis ou contraídos (estro). São mais flácidos e de difícil delimitação durante o diestro ou interestro.

No caso de gestações até o terceiro mês, a alteração no volume do útero pode ser avaliada de forma relativamente fácil por meio da retração uterina. O próprio embrião pode ser palpado a partir do terceiro mês. No quarto e no quinto mês de gestação, o útero se desloca para frente na cavidade abdominal e pode-se observar a típica “vibração do recipiente” da artéria uterina (designação anterior: artéria uterina média). Partes do corpo do bezerro são palpáveis a partir do sexto mês. Do sexto ao oitavo mês, a “fase de descida”, o feto não pode mais ser palpado retalmente. A localização do feto em crescimento na cavidade abdominal é tão profunda que fica fora do alcance do examinador. Partes do corpo do bezerro também podem ser vistas ou tocadas do lado de fora na última fase de gestação.

Para que se possa examinar a estrutura funcional nos ovários, identificam-se os folículos ovários vesiculosos na base de sua flutuação típica, bem como os corpos lúteos (*corpora lutea*) na fase de amadurecimento devido à forma característica de uma “rolha de champanhe”. Contudo, deve-se estar ciente de que erros de diagnósticos não podem ser descartados, em especial no caso de diagnósticos de ciclo, bem como de gestação precoce.

Aconselha-se repetição de exames, ou exames adicionais, para que se possam identificar os estágios restantes dos corpos lúteos, especialmente no caso de corpos lúteos persistentes ou cistos de corpo lúteo, por exemplo, ao se determinar a progeste-rona no leite ou no sangue.

Exame da genitália do touro

Os primeiros passos são executados de modo semelhante ao exame retal descrito para vacas.

As gônadas genitais acessórias de touros são palpáveis no assoalho pélvico. O músculo uretral (*m. urethralis*) reage claramente ao contato com uma contração. A glândula prostática, lisa e em forma de anel de sinete, encontra-se na extremidade cranial do músculo uretral contrátil. Ambas as glândulas vesiculares lobuladas e ásperas encontram-se nos dois lados ao longo das colunas ilíacas.

A glândula bulbouretral par, localizada caudalmente na porção pélvica da uretra, não pode ser palpada porque está coberta pelo músculo uretral. Os ductos deferentes, com grossura semelhante a agulhas de tricô, elevam-se do ânulo vaginal ao longo dos dois lados da vesícula urinária. Eles podem ser palpados acima do colo da vesícula urinária. Antes de sua abertura, pode-se sentir as duas ampolas do ducto deferente (*ampullae ductus deferentis*), grossas e com cerca de 20 mm de comprimento.

Com a finalidade de também identificar anéis abdominais ou inguinais chamados ânulos vaginais (*anuli vaginales*), empurre o dedo para baixo, com cerca de uma mão de largura adiante para a direita e para a esquerda do plano medial, ventralmente a partir do pecten do osso pubiano. Eles podem ser encontrados dos dois lados como um espaço estreito, no qual é possível introduzir de dois a três dedos.

O funículo entra pelo ânulo vaginal, composto pelo ducto deferente, e pelas artéria e veia testiculares. Fora do processo vaginal ou do peritônio, a artéria pudenda e veia externa e o músculo cremaster aparecem através da brecha da região inguinal (*virilha*). Medial e caudalmente ao assoalho pélvico, a raiz do pênis pode ser identificada por palpação como uma estrutura áspera.

Exame do equino

Exame da cavidade abdominal e pélvica

Para o exame retal, o equino deve sempre ser adequadamente contido, de preferência em um brete. Ao introduzir a mão no reto, proceda de forma semelhante ao método usado para bovinos. O esvaziamento total da ampola retal é sempre necessário em equinos.

No caso do equino, deve-se sempre dar atenção a ferimentos que o animal possa já ter sofrido anteriormente a este exame veterinário (Fig. 19-39). Muitas vezes, identifica-se a responsabilidade dos próprios veterinários por lesões intestinais em cavalos causadas durante o exame (em casos raros); portanto, é de particular importância evitar causar mesmo o menor dos ferimentos.

Antes de prosseguir com o exame, o braço deve ser retirado do reto novamente para documentar traços de sangue, que por sua vez podem identificar possíveis lesões anteriores. Ferimentos do reto são possíveis no equino devido a particularidades anatômicas na área dorsal. Os músculos longitudinais ao redor da ligação do mesorreto são tão distantes que chegam a criar um ponto fraco em forma deltoide.

Examina-se, então, a pelve óssea e as articulações sacroilíacas – assim como nos bovinos, segue-se a linha terminal.

Em seguida, no caso de garanhões e castrados, de modo semelhante ao touro, examina-se o ânulo vaginal. Apenas duas extremidades de dedos cabem nos anéis abdominais; em alguns animais podem chegar a três ou quatro. A largura do ânulo vaginal desempenha um papel importante em cólicas, já que uma alça intestinal pode ter ficado presa nos anéis abdominais. Como o equino apresenta um mesentério muito longo, há risco maior de que alças jejunais fiquem comprimidas. Os ânulos vaginais também devem ser avaliados antes da castração de um garanhão, pois há risco de eventração (prolapso intestinal da cavidade abdominal) quando eles forem particularmente grandes, e não se deve conduzir uma castração aberta.

Em ambos os casos, isto é, para sintomas de cólica bem como para castração, é absolutamente necessário executar um

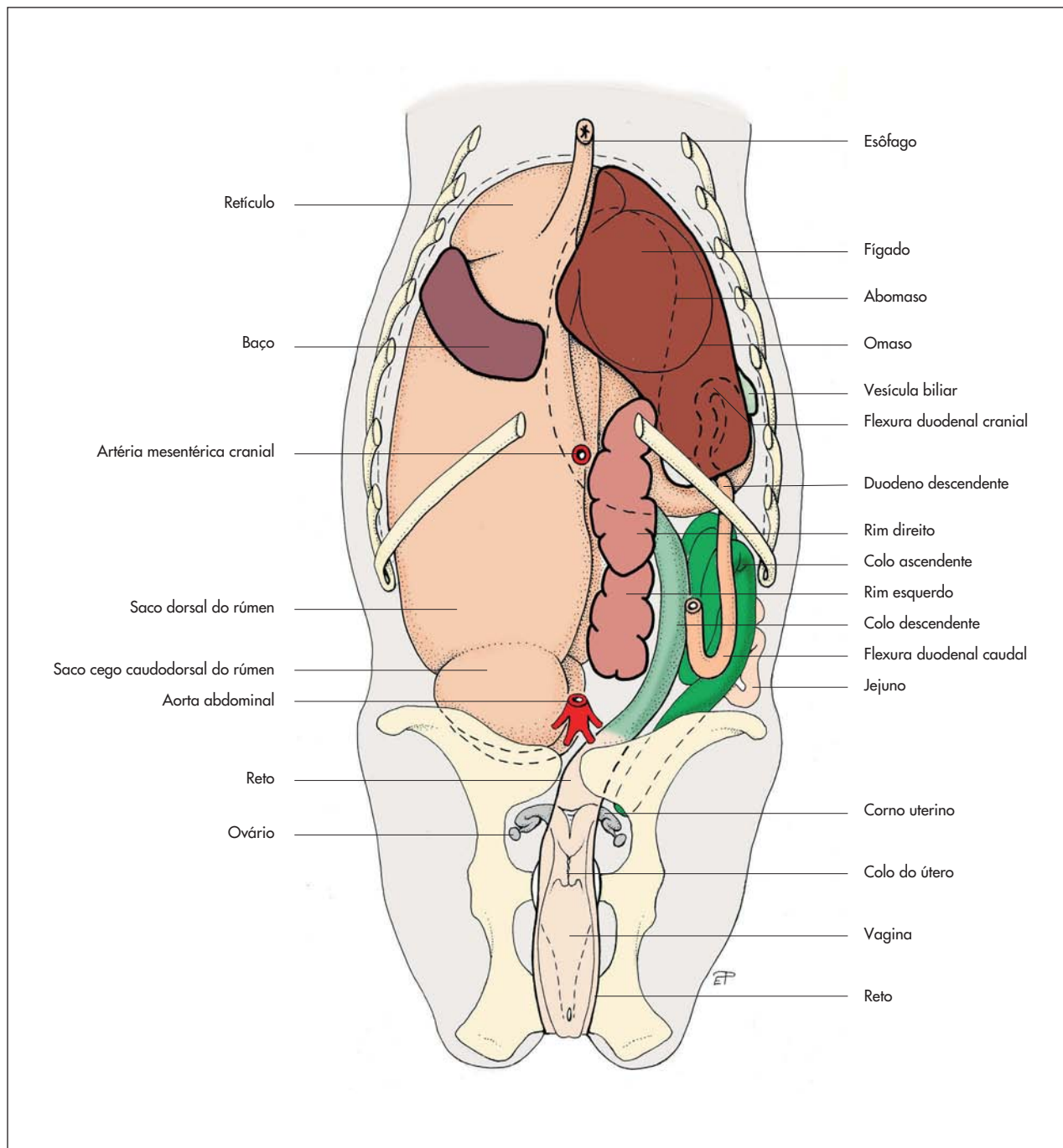


Figura 19-38 Topografia dos órgãos nas cavidades abdominal e pélvica de uma vaca (representação esquemática, vista dorsal, flexura duodenal cortada).

exame transretal. A não realização de tal exame constitui erro médico!

Em ambos os sexos, a aorta abdominal (a. abdominalis) deve ser palpada ventralmente à coluna. Ela é percebida como um vaso com pulsação forte e diâmetro de cerca de 2 a 3 cm. Os ramos da aorta, as artérias ilíacas interna e externa (a. iliaca interna e externa), podem ser seguidos distalmente. A aorta pode ser palpada até a bifurcação da aorta mesentérica cranial, a qual

segue verticalmente no plano ventral, tem espessura aproximada de um dedo e é um vaso pulsante (cuidado: podem-se formar aneurismas nesse local!).

À esquerda da aorta mesentérica cranial, o examinador alcança o polo caudal do rim esquerdo. O ligamento entre baço e rim (ligamento esplenorrenal) situa-se no plano horizontal entre o rim esquerdo e a base do baço. Acima do ligamento esplenorrenal, encontra-se o espaço entre o baço e o rim (spatium

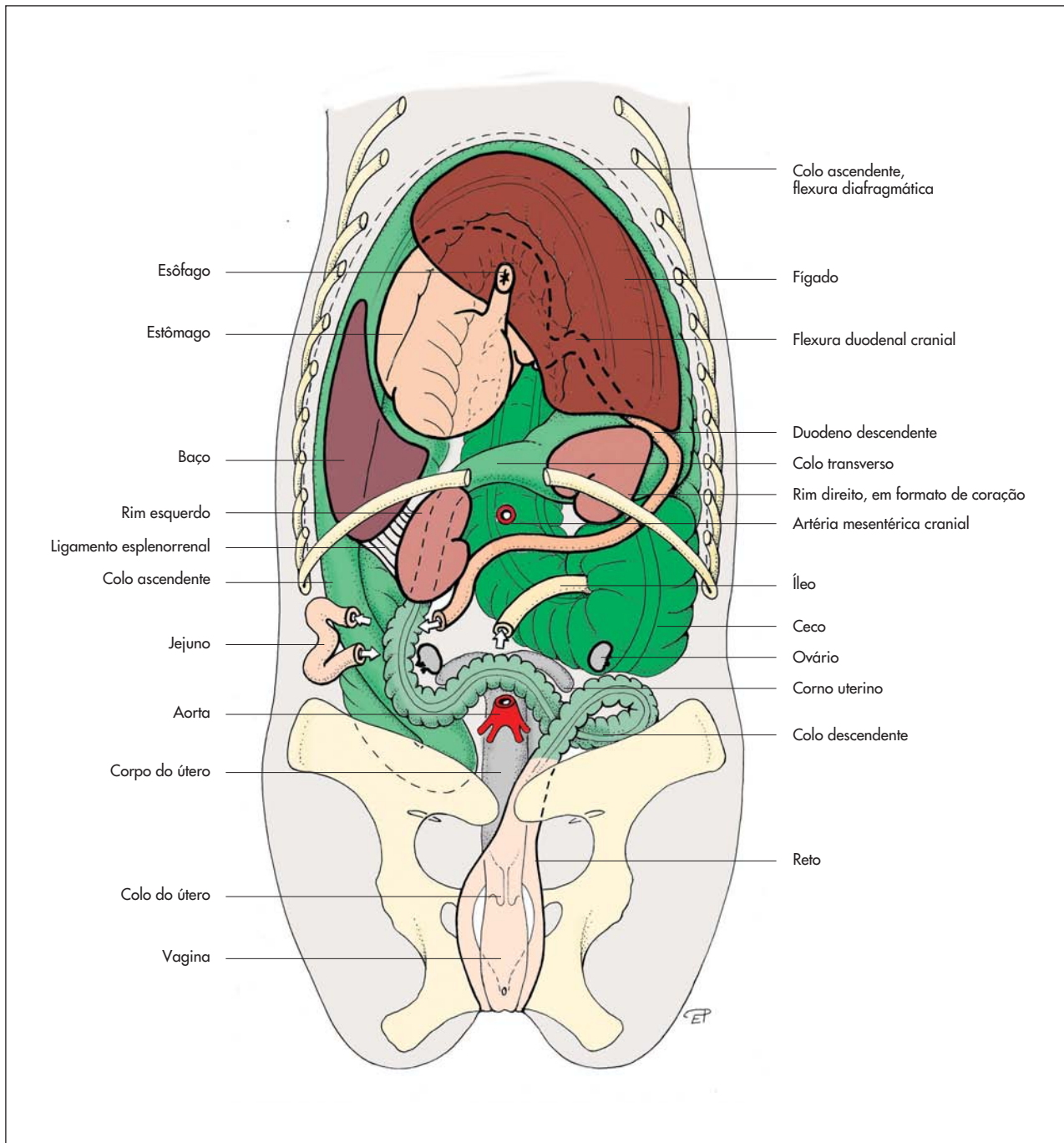


Figura 19-39 Topografia dos órgãos nas cavidades abdominal e pélvica de uma égua (representação esquemática, vista dorsal, jejuno cortado).

lienorrenal), que se situa dorsalmente ao ligamento esplenorenal e faz limite medial com o rim esquerdo e lateral com a base do baço.

Alças jejunais ou porções do colo descendente também podem adentrar esse espaço e ficarem estraguladas.

Também há a possibilidade de identificar a artéria renal (a. renalis) esquerda como um vaso pulsante cranial à artéria mesentérica cranial.

O colo descendente pode ser palpado como um segmento intestinal com a espessura de um antebraço. Reconhece-se essa porção intestinal devido à mobilidade criada pelo mesentério longo e por seu conteúdo, conhecido como bolas de excremento, e pela tênia antimesentérica (taenia antimesenterialis) palpável.

O examinador também pode palpar a tênia ventral do ceco e a flexura duodenojejunal na altura da base do ceco na porção direita da cavidade abdominal. A tênia ventral do ceco pode ser

palpada com maior facilidade a partir de todos os ligamentos do ceco, uma vez que não apresenta linfonodos e vasos sanguíneos. Os segmentos intestinais saudáveis, em especial o jejuno, mas também o colo ascendente, são difíceis de palpar.

Entre a parte descendente do duodeno (pars descendens duodeni) e os lobos hepáticos direitos, o forame omental (epiploicum) situa-se na altura da 15ª costela, a qual em geral não pode ser alcançada. Há ainda o risco de que porções do intestino fiquem presas neste local. Se houver essa suspeita, então a cavidade abdominal deve ser aberta.

Surgindo do pecten do osso pubiano, os dois terços caudais das camadas longitudinais esquerdas do colo ascendente no flanco esquerdo, junto com a flexura pelvina, podem ser palpados. As ténias são sempre palpáveis. Deve-se verificar se a flexura pelvina se deslocou para o espaço esplenorrenal (baço-rim). Neste caso, percebem-se expressões de dor.

A vesícula urinária vazia no assoalho pélvico pode ser reconhecida como um corpo carnoso com o tamanho de um punho. Tratando-se de um garanhão, assim como no assoalho pélvico, pode-se sentir a uretra como uma fita grossa, que corre no plano longitudinal.

Exame da genitália da égua

Inicialmente, o útero e ambos os ovários são palpados para o exame ginecológico interno (Fig. 19-39). Durante a fase de corpo lúteo, o útero carnoso é relativamente fácil de ser palpado. Depois que a posição, o tamanho, a simetria e a contratilidade deste órgão houverem sido determinados, é particularmente interessante identificar uma possível flutuação nos cornos uterinos (cornua uteri).

Salienta-se, por exemplo, a importância de reconhecer aumento de fluidos, o que pode indicar um acúmulo de catarro (principalmente no garanhão), mas também de pus (no caso de inflamação).

Também é bastante fácil determinar a fase do ciclo, já que ele causa alterações estruturais no endométrio. Quando a égua está no cio, por exemplo, o endométrio se torna mais edemaciado e a extensão das dobras endometriais aumenta significativamente, de modo que uma “estrutura de roda raizada” aparece na secção transversal de uma imagem de ultrassom dos cornos uterinos. Em contrapartida, os cornos uterinos são homogêneos durante a fase lútea. A ultrassonografia também pode revelar neoformações, como cistos do endométrio.

O exame prossegue com a palpação retal dos ovários. Eles são alcançados ao se mover lateralmente o braço já inclinado na direção dos ossos do quadril. Nesse local, dependendo do estágio de reprodução, podem-se palpar os ovários rugosos de um tamanho que vai de uma avelã até um ovo de ganso. A aspereza da superfície depende da presença ou ausência de folículos. Na área da fossa de ovulação, a consistência dos folículos também pode ser avaliada a partir de um diâmetro de cerca de 30 mm. Imediatamente após a ovulação, o coágulo (corpus hemorrhagicum) pode ser palpado como uma estrutura macia. Neste local podem-se determinar também os folículos, em especial seus tamanhos e flutuação. O corpo lúteo não é palpável na égua.

Tanto o útero quanto os ovários na égua podem ser examinados por ultrassom além do exame retal (Figs. 20-41 a 20-43). Um exame de ultrassom transretal dos ovários pode produzir imagens de folículos a partir de um diâmetro de poucos milímetros. Um exame unicamente ultrassonográfico dos ovários não

justifica o seu uso, já que não se pode detectar a gestação de forma confiável.

Depois da ovulação, é possível inicialmente descrever o preenchimento da cavidade folicular com sangue. A crescente fusão com o tecido do corpo lúteo faz com que a baixa ecodensidade inicial da cavidade folicular se torne cada vez mais ecogênica, ao mesmo tempo em que diminui de tamanho. Eventualmente é possível descrever um corpo albicante muito além da luteólise.

Exames de gestação transretais da égua são possíveis a partir da terceira semana. Um diagnóstico de gestação pode ser realizado por meio de ultrassom a partir do nono ou décimo dia após a concepção, mas para tanto são necessários experiência e equipamento técnico de alta qualidade. Na prática, o exame de prenhez ocorre apenas no 15º ou 16º dia, já que algumas gestações são naturalmente interrompidas entre o 10º e 15º dia após a concepção.

Exame do suíno

No caso de porcas grandes o suficiente, a vagina pode ser sentida como uma faixa frouxa com cerca de dois dedos de largura. O colo situa-se no plano dorsal ao pecten do osso pubiano e, com o corpo uterino (corpus uteri) situado em frente do mesmo, é fácil identificar quando o animal está no cio. Levante a porção caudal do abdome a partir do lado de fora para poder palpar mais facilmente os ovários e o útero. Os ovários podem ser encontrados como uma estrutura irregular na forma de amora na altura da borda cranial do ligamento largo respectivo do útero. Os dois rins aparecem como estruturas lisas na parede abdominal dorsal. O cone do colo é palpável cranioventralmente na metade esquerda da cavidade abdominal. Sua posição depende do estado de preenchimento do estômago (movimento pendular). Alças jejunais não são palpáveis.

Membro torácico ou membro anterior (membra thoracica)

Regiões

As regiões dos membros torácicos são (Figs. 19-40 a 19-43):

- Região escapular;
- Região da articulação do ombro e região axilar;
- Região braquial lateral;
- Região braquial medial;
- Região do cotovelo;
- Região do antebraço com:
 - Região cranial do antebraço;
 - Região medial do antebraço;
 - Região caudal do antebraço;
- Região do carpo;
- Região do metacarpo e regiões distais.

Região escapular

A região escapular cobre a escápula e a cartilagem escapular. A metade dorsal da pele é inervada pelos ramos dorsais dos ner-

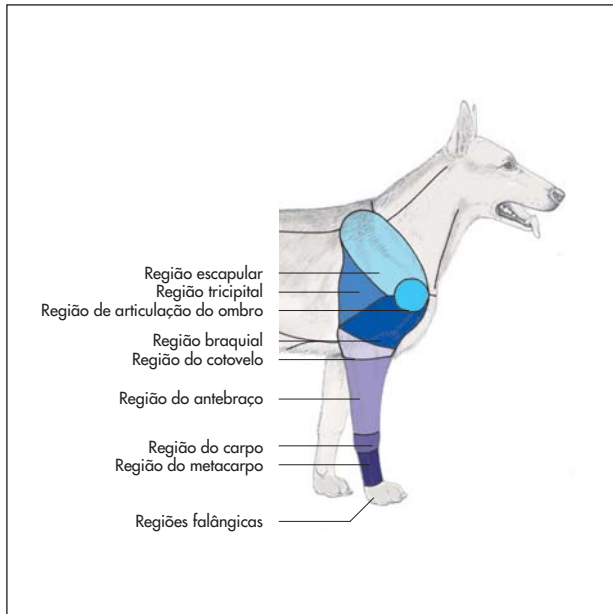


Figura 19-40 Representação esquemática das regiões no membro torácico no cão (vista lateral).

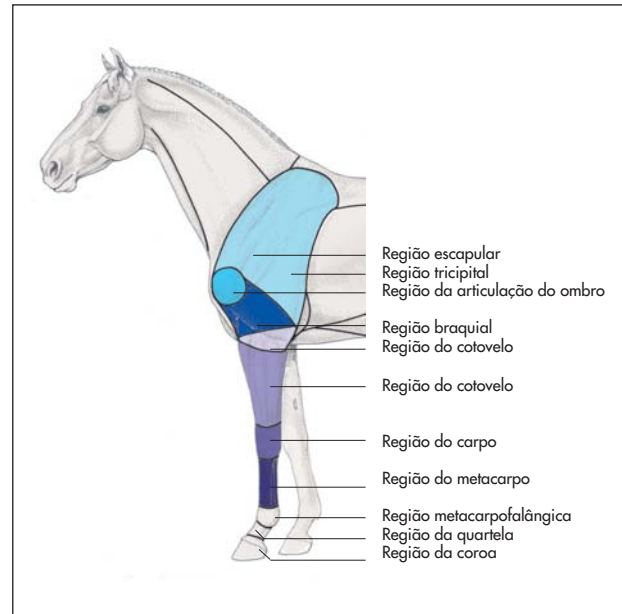


Figura 19-41 Representação esquemática das regiões no membro torácico do equino (vista lateral).

vos cervicais. Esses nervos contornam a cartilagem escapular e a margem dorsal da escápula. A seção cranioventral da pele é inervada pelos nervos supraclaviculares, e a seção caudoventral pelo nervo intercostobraquial. Sob a pele se encontram o músculo trapézio, o músculo omotransverso (exceto no equino) e o músculo deltóideo. A segunda camada muscular contém o músculo supraespinhal, o músculo infraespinhal e o músculo redondo menor, sendo que o último se posiciona sob o músculo deltóideo. A artéria e a veia subescapulares (que emergem da artéria e da veia axilares) correm na extensão da margem caudal da escápula.

A artéria circunflexa da escápula emerge da artéria subescapular e se divide em um ramo medial e outro lateral. O nervo supraescapular (um ramo do plexo braquial) é espesso e corre lateralmente sobre a escápula e inerva os músculos supraespinhal e infraespinhal. Esse nervo é muito mais propenso a lesões devido a trauma fechado em animais sem acrômio que em animais com acrômio. Esse nervo é acompanhado por um pequeno ramo da artéria axilar – a artéria supraescapular. A face medial da escápula é coberta pelo músculo subescapular, o qual é inervado pela grande quantidade de nervos subescapulares (ramos do plexo braquial). O músculo serrátil ventral e o músculo rombóideo se encontram nas margens dorsal e medial da escápula e na cartilagem escapular. O músculo redondo maior e a cabeça longa do músculo tríceps se fixam à margem caudal da escápula.

Articulação do ombro e regiões axilares

A região da articulação do ombro é visível e palpável lateralmente (Figs. 19-57 e 19-58). O plexo braquial se localiza na face medial da região da articulação do ombro, no terço distal da escápula. O plexo se situa nas camadas mais profundas dessa região e pode ser acessado medialmente (Figs. 19-44 e 19-45).

Musculatura

A articulação do ombro não contém ligamentos. Eles são substituídos lateralmente pelo tendão do músculo infraespinhal e medialmente pelo tendão do músculo subescapular, sendo que ambos funcionam como ligamentos de contração. Uma bolsa sinovial extensa se situa sob o tendão do músculo infraespinhal. O músculo bíceps braquial se posiciona cranial à articulação do ombro e desliza pelo sulco intertubercular com o auxílio de uma bainha tendínea (no cão e no gato) ou de uma bolsa intertubercular (no equino e no bovino). Em animais de pequeno porte, o tendão se mantém no lugar por meio do ligamento transversal do úmero. Outros músculos encontrados nessa região: os músculos deltóideo e redondo menor lateralmente, os músculos redondo maior e coracobraquial medialmente, e o músculo cleidobraquial cranialmente.

A região axilar pode ser acessada medialmente até a articulação do ombro. Essa região é coberta pelos músculos peitorais. Ambos os músculos da musculatura peitoral superficial se encontram aqui subcutaneamente (cranialmente, o músculo peitoral descendente e, caudalmente, o músculo peitoral transversal). Os músculos peitorais superficiais cobrem o músculo peitoral profundo subjacente.

Vasos sanguíneos

Os seguintes vasos sanguíneos estão presentes nessa região: a artéria axilar, as artérias circunflexas cranial e caudal do úmero e a artéria supraescapular.

Nervos

Os seguintes nervos se encontram nessa região: nervo supraescapular, nervos peitorais craniais, nervos subescapulares, nervos peitorais caudais, nervo toracodorsal, nervo torácico longo, nervo torácico lateral e nervo axilar.

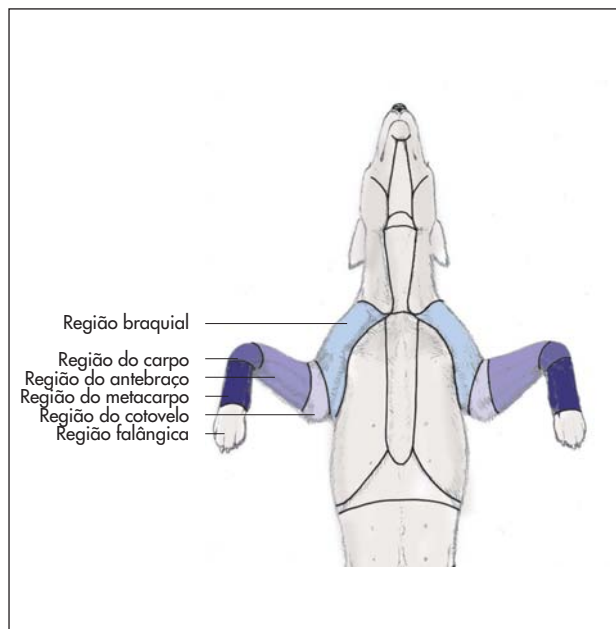


Figura 19-42 Representação esquemática dos membros torácicos no cão (vista ventral).

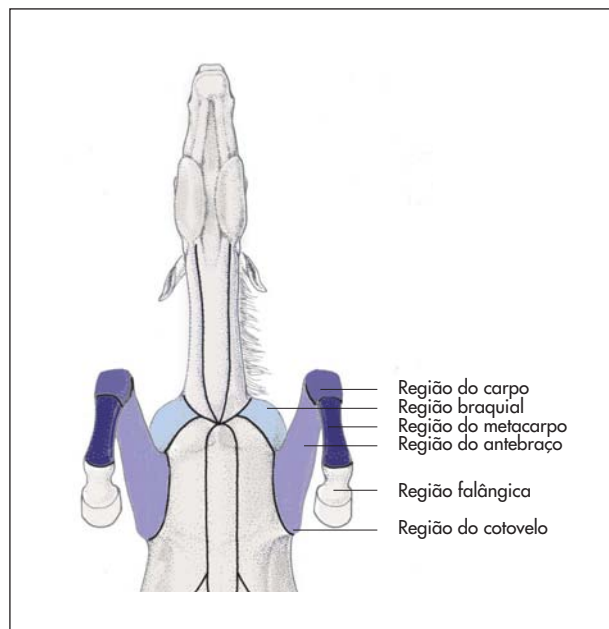


Figura 19-43 Representação esquemática das regiões nos membros torácicos no equino (vista ventral).

Plexo braquial

Os nervos que formam o plexo braquial inervam os membros torácicos e parte da parede do tronco. Esses nervos se originam dos ramos ventrais dos três últimos nervos espinais cervicais e dos dois primeiros nervos espinais torácicos. Fibras do tronco simpático e do gânglio estrelado também contribuem para o plexo. As raízes do plexo alcançam a face medial da escápula cranialmente à primeira costela através das partes média e ventral do músculo escaleno. A artéria e a veia axilares também deixam a cavidade torácica cranialmente à 1ª costela. Os linfonodos axilares se encontram no ponto onde a artéria axilar se divide nas artérias braquial e subescapular.

Região braquial lateral

A região do braço superior equivale ao úmero; isto é, ela se prolonga desde a tuberosidade maior até o epicôndilo lateral do úmero. A região braquial lateral é – ao contrário da região braquial medial – coberta por pele. Diretamente sob a pele está a fáscia superficial, a qual envolve o músculo cutâneo omobraquial (apenas no bovino e no equino).

Musculatura

Os músculos dessa região incluem: os músculos cleidobraquial, deltóideo, a cabeça lateral do músculo tríceps braquial e o segmento distal do músculo braquial. O nervo radial aparece apenas na face lateral do úmero nessa região. Um ramo do nervo axilar, o nervo cutâneo cranial do antebraço, se situa na margem ventral do músculo deltóideo. O nervo cutâneo lateral do antebraço, o qual emerge do nervo radial, se encontra na margem ventral da

cabeça lateral do músculo tríceps. Nas seções cranial e proximal dessa região no cão, um ramo da veia cefálica – a veia axilobraquial – conecta a veia cefálica com a veia braquial do sistema venoso mais profundo. A partir do lado flexor da articulação do cotovelo, a veia cefálica prossegue para o sulco peitoral em direção à veia jugular externa.

Região braquial medial

A região braquial medial não é recoberta por pele, já que se fixa diretamente ao tronco (Figs. 19-44 a 19-46).

Musculatura

Os seguintes músculos se localizam na face medial do úmero: o músculo bíceps braquial, o músculo coracobraquial, o músculo redondo maior, a cabeça medial do músculo tríceps braquial e o músculo braquial.

Vascularização e inervação

A artéria braquial é acompanhada cranialmente pelos nervos mediano e musculocutâneo, e caudalmente pela veia braquial e pelo nervo ulnar. Em ungulados, existe uma conexão entre os nervos mediano e musculocutâneo, chamada **alça axilar**. O **nervo ulnar** e o nervo mediano penetram essa região juntos, até que o nervo ulnar se desvia para prosseguir caudalmente em direção à articulação do cotovelo. A artéria circunflexa cranial do úmero acompanha o ramo proximal do nervo musculocutâneo entre o músculo coracobraquial e o osso para a porção cranial dessa região. A artéria profunda do braço superior emerge da artéria braquial caudal e irriga o músculo tríceps. A artéria

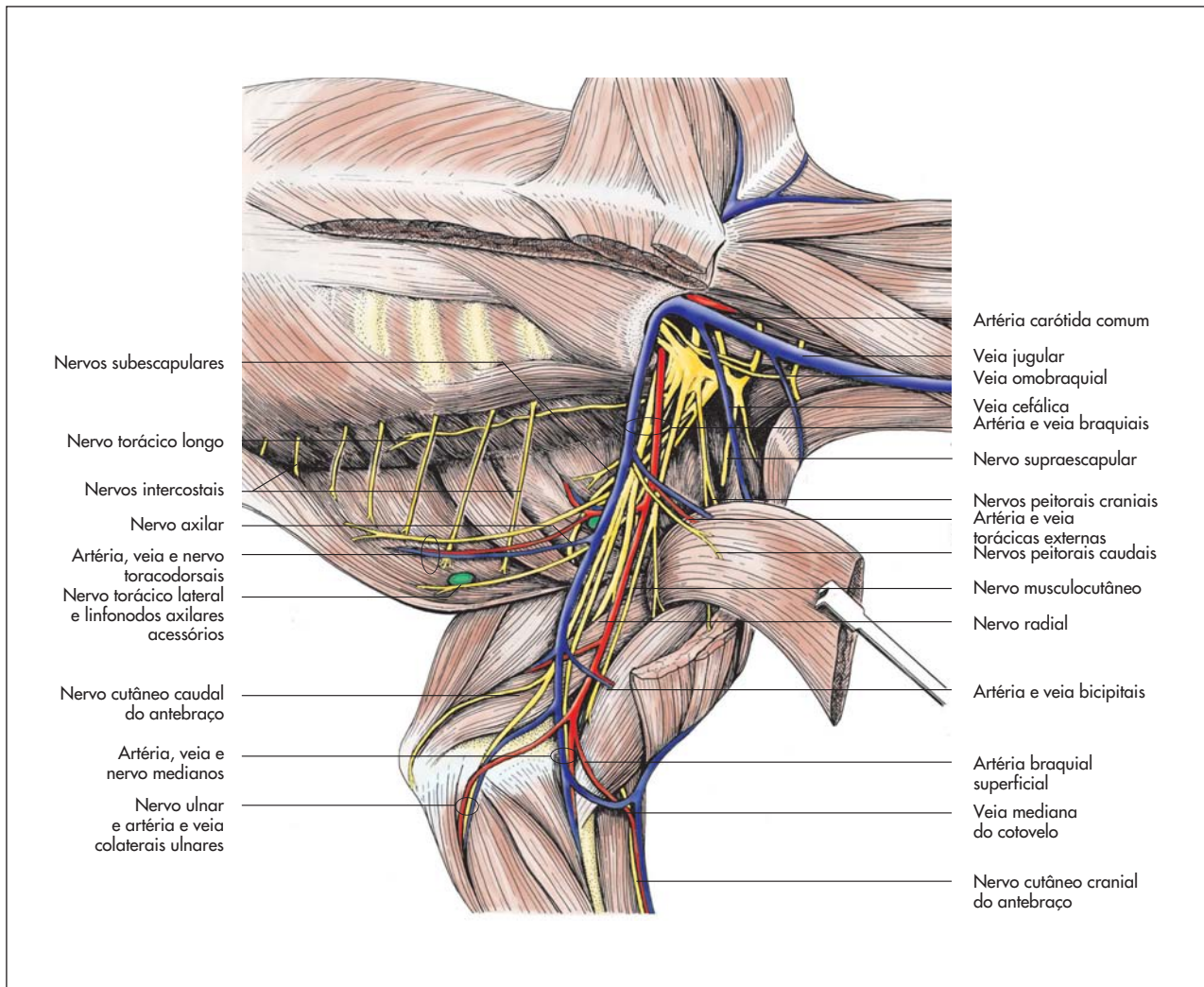


Figura 19-44 Representação esquemática do plexo braquial no cão (vista ventrolateral).

colateral radial se origina a partir desse vaso. A artéria colateral ulnar segue a margem distal da cabeça medial do músculo tríceps para a face medial do olécrano. A artéria bicipital passa para a face cranial do braço para irrigar o músculo bíceps. O **nervo mediano** é acompanhado pelo nervo musculocutâneo até a metade do úmero, onde este último se ramifica a partir do nervo mediano. O extenso nervo radial corre como um cordão espesso caudal ao nervo ulnar e à artéria braquial e finalmente passa entre as cabeças medial e longa do músculo tríceps braquial, onde fibras motoras se ramificam e inervam o músculo tríceps. O nervo radial prossegue na face lateral do úmero, acompanhando o músculo braquial.

Região do cotovelo

A região do cotovelo (Figs. 19-44 a 19-46) se prolonga desde o olécrano até a eminência proximal para a fixação de ligamentos do rádio e se divide em uma região lateral e outra medial. O

centro dessa região é formado pela articulação do cotovelo, uma articulação em dobradiça. A face lateral dessa região é composta de pele, da fáscia superficial e da fáscia do antebraço mais profunda. Os seguintes músculos se encontram lateralmente nessa região: o músculo tríceps braquial (cabeças lateral e longa), o músculo ancôneo, os músculos extensores radial do carpo e ulnar do carpo, os músculos extensores lateral e comum dos dedos e o músculo braquial.

As mesmas fáscias formam as camadas subcutâneas da face medial. A veia cefálica corre através da região lateral na camada subcutânea, acompanhada no cão pela pequena artéria superficial cranial do antebraço e pelo ramo superficial do nervo radial. Sob essas estruturas está o músculo peitoral superficial. Os seguintes tratos correm sob esse músculo: o nervo mediano, a artéria e a veia medianas, a veia mediana do cotovelo, a artéria colateral radial, o nervo ulnar, o nervo cutâneo caudal do antebraço e a artéria e a veia colaterais ulnares. No equino, os linfonodos cubitais se situam na bifurcação formada pela fusão

da veia colateral ulnar com a veia braquial. Os músculos bíceps e tríceps (cabeça medial) do braço ficam sob esses tratos. O nervo ulnar passa através de um sulco, o **sulco ulnar**, formado pelas cabeças umeral e ulnar do músculo flexor ulnar do carpo. No cão, esse é o local onde se encontra o músculo pronador redondo, enquanto no equino esse músculo se reduz a um tendão. Sob o músculo pronador redondo estão a artéria e veia medianas e também o nervo mediano, os quais se posicionam sobre a cápsula articular e os tendões.

Região do antebraço

Essa região pode ser alcançada cranial, medial, caudal ou lateralmente.

Região cranial do antebraço

Os nervos da pele (nervos cutâneos cranial e lateral do antebraço) passam sob a pele e a tela subcutânea. A veia cefálica também se encontra nesse local e, com exceção do equino, é acompanhada pelo ramo superficial do nervo radial. No cão, a veia cefálica também é acompanhada pela pequena artéria superficial do antebraço. No terço médio do antebraço, a veia cefálica acessória (usada para punção venosa no gato e no cão) desemboca na veia cefálica. Sob essa fáscia, podem-se encontrar as seguintes estruturas, a partir do sentido medial: o músculo extensor radial do carpo, o músculo extensor comum dos dedos, o músculo abductor longo do primeiro dedo e o músculo extensor lateral dos dedos. O tendão do músculo abductor longo do primeiro dedo cruza o tendão do músculo extensor radial do carpo no terço distal dessa região.

Região medial do antebraço

O segmento proximal da região medial do antebraço no equino é coberto pelo músculo peitoral transverso, o qual se funde com a fáscia do antebraço. A veia cefálica corre medialmente na extensão da margem medial do rádio. Sob a fáscia do antebraço e iniciando-se na altura do rádio na direção craniocaudal se encontram os elementos a seguir: o músculo flexor radial do carpo, o músculo flexor ulnar do carpo, a cabeça ulnar tendinosa do músculo flexor profundo dos dedos e o músculo flexor ulnar do carpo. O músculo flexor superficial dos dedos é coberto pelo músculo flexor ulnar. A artéria e a veia medianas, acompanhadas pelo nervo mediano, correm caudalmente ao rádio e são cobertas pelo músculo flexor radial do carpo. No terço proximal do antebraço, na altura do espaço interósseo, a artéria braquial termina ao se dividir em artéria mediana e artéria interóssea comum. No terço distal da região medial do antebraço, a artéria mediana se divide em três vasos. A continuação da artéria mediana se torna a artéria digital palmar (principal) II, e os dois ramos são o ramo palmar e a artéria radial. O nervo mediano também se divide em nervos palmares medial e lateral. Este último se associa com o nervo ulnar. O sulco ulnar contém a artéria e veia colaterais ulnares e também o nervo ulnar. No terço distal dessa região, uma parte do nervo ulnar se ramifica e forma o ramo dorsal, o qual corre lateralmente sobre o músculo extensor do carpo. O ramo palmar é a continuação do nervo ulnar, o qual se associa com o nervo palmar lateral.

Região caudal do antebraço

Após a remoção da pele e da tela subcutânea, encontram-se as seguintes estruturas na região caudal do antebraço, na direção cranial a caudal, iniciando-se com o rádio: o músculo flexor radial do carpo, o músculo flexor superficial dos dedos, o músculo flexor ulnar do carpo e o músculo extensor ulnar do carpo. Medialmente ao músculo flexor ulnar do carpo e na face medial dessa região, estão a pequena artéria radial, a artéria e a veia medianas, e o nervo mediano. A artéria e a veia colaterais ulnares e o nervo ulnar correm juntos no sulco formado pela cabeça do úmero do músculo flexor ulnar do carpo e o músculo extensor ulnar do carpo. O nervo ulnar se divide no terço proximal dessa região no espesso ramo palmar e no delgado ramo dorsal, o qual corre laterodorsalmente. A artéria interóssea caudal é coberta pelo músculo pronador quadrado.

Região do carpo

A região do carpo cobre a articulação do carpo (articulatio carpi). A maior amplitude de movimento na articulação do carpo está na articulação antebraquiocarpal. O osso pisiforme sustenta a ulna apenas no cão e no gato. Essa articulação funciona em animais ungulados como uma articulação em dobradiça, e em carnívoros como uma articulação elipsóide.

Os tendões que passam sobre a articulação do carpo são cobertos na face dorsal pelo retináculo extensor e na face palmar pelo retináculo flexor. Cada tendão é envolvido em sua própria bainha tendínea. A maior delas é a **bainha sinovial comum dos músculos flexores**, a qual envolve os tendões dos músculos flexores profundo dos dedos e flexor superficial. No equino, alcança-se essa bainha a partir da face lateral no terço proximal do metacarpo. Insere-se a agulha proximalmente em paralelo ao tendão flexor profundo dos dedos.

Vasos sanguíneos

Nessa região, os vasos sanguíneos a seguir situam-se na face palmar: artéria mediana, artéria radial menor e ramo palmar, bem como os ramos terminais da artéria colateral ulnar. Essas artérias formam anastomoses que constroem os arcos palmares superficial e profundo. Ramos arteriais delicados formam a rede carpal dorsal.

Nervos

Os nervos (palmares) ulnar e mediano estão localizados na face palmar dessa região. Na face dorsal, os nervos radial e musculocutâneo, bem como o ramo dorsal do nervo ulnar, dividem-se em muitos ramos.

Região do metacarpo e regiões digitais

A região do metacarpo e as regiões dos dedos têm importância clínica principalmente no equino.

Na face palmar, imediatamente abaixo da pele, está a fáscia metacarpal palmar. Os nervos palmares lateral e medial se situam sob essa fáscia nas faces lateral e medial dos tendões flexores, respectivamente. No meio dessa região, o ramo comu-

nicante cruza por sobre o tendão flexor superficial. Esse nervo se ramifica do nervo palmar medialmente e se une ao nervo palmar lateral mais adiante distalmente. O nervo palmar lateral, que se funde ao ramo palmar do nervo ulnar, inerva o músculo interósseo médio com seu ramo profundo. Sob o músculo interósseo médio e formando um ângulo entre os ossos metacarpais III e IV, estão os nervos metacarpais palmares lateral e medial. Esses nervos situados profundamente inervam o recesso articular palmar proximal da articulação metacarpofalângica e os ossos sesamoides.

Na altura da articulação metacarpofalângica, cada nervo digital libera um ramo dorsal para a falange proximal e, mais adiante distalmente, um ramo dorsal para a falange média. A continuação do nervo digital se transforma nos nervos digitais palmares medial e lateral, os quais são cruzados de cada lado pelo tendão do esporão. A topografia dos vasos sanguíneos e dos nervos nas faces medial e lateral dos dedos constitui-se da seguinte conformação: situado paralela e palmarmente ao ramo de sustentação do músculo interósseo médio está o ramo dorsal da falange proximal; seguindo no sentido caudal está a veia digital palmar; em seguida encontra-se o ramo dorsal para a falange média; então a artéria digital palmar; e, mais adiante, no sentido palmar, está o nervo digital palmar. Essa topografia é a mesma do membro pélvico, com a diferença de que a expressão “palmar” é substituída por “plantar”.

A artéria principal, a artéria digital comum II que vasculariza o membro distal, corre medialmente aos tendões flexores. Essa artéria se divide nas artérias digitais palmares na altura dos botões do osso metacarpal IV. Na região do metatarso, a artéria digital comum II é a continuação da artéria dorsal do pé e corre dorsalmente entre o osso metacarpal III e o osso metacarpal II. Ela prossegue distalmente para o osso metacarpal II na face plantar do metacarpo.

Na altura do metacarpo entre os ossos metacarpais III e IV, estão pequenas artérias cuja denominação reflete sua posição: as artérias metacarpais dorsais II e III e as artérias metacarpais palmares II e III. No sentido proximal à articulação metacarpofalângica, essas pequenas artérias se unem à artéria digital comum II. Pequenos ramos se originam de cada artéria digital palmar e formam um anel ao redor das falanges proximal e média. Esses vasos formam anastomose com os vasos que se originam do lado oposto. Na área do casco, os ramos digitais para a epiderme e vários ramos que irrigam o cório também emergem das artérias digitais palmares, as quais se anastomosam na falange distal, criando o arco terminal. Cada veia digital palmar corre entre os ramos proximal e médio que irrigam a falange dorsal. As veias digitais palmares são formadas pela confluência de veias que irrigam áreas do casco, as quais recebem a mesma denominação de suas artérias correspondentes. No interior da cápsula ungueal, pelo menos uma anastomose arteriovenular existe entre cada veia e artéria, em que cada artéria é acompanhada dos dois lados por veias. A cartilagem do casco também é coberta com uma extensa rede venosa, a qual flui para as veias digitais palmares.

Tendões

Os tendões nessa região incluem os tendões flexores superficial e profundo, bem como o tendão do músculo interósseo médio. No sentido proximal à articulação metacarpofalângica, o tendão flexor superficial forma uma bainha (manguito flexor) que en-

volve o tendão flexor profundo dos dedos. No terço proximal do metacarpo, o tendão do músculo flexor profundo é reforçado pelo ligamento acessório. Proximalmente à articulação metacarpofalângica, o músculo interósseo médio se divide em dois ramos. Na área digital, os tendões são mantidos em posição por segmentos espessados e reforçados da fáscia digital. Na altura da articulação metacarpofalângica está o **ligamento anular palmar**, e na altura da primeira falange está o **ligamento anular digital proximal de quatro extremidades**. Distalmente da última estrutura se encontra o **ligamento anular digital distal**.

Nas regiões digitais, há várias estruturas sinoviais que merecem atenção. Apenas a bainha sinovial comum dos tendões flexores possui sete recessos e se prolonga das cabeças dos ossos metacarpais II e IV para o meio do osso da quartela. A **bolsa podotrocLEAR** também se situa nessa região entre a aponeurose do tendão flexor profundo e o osso navicular.

No bovino, os tendões palmares na região do metacarpo são semelhantes aos do equino. A única diferença é que, no bovino, o tendão flexor superficial se une primeiramente na metade proximal do metacarpo com uma parte superficial do músculo interósseo médio para formar uma bainha, o manguito flexor (manica flexoria) que envolve o músculo flexor profundo dos dedos. O tendão flexor profundo não possui um ligamento acessório. Proximal à articulação metacarpofalângica, os dois tendões flexores se dividem em um ramo para o 3º dedo e um ramo adicional para o 4º dedo. Ao contrário do que ocorre com o equino, o músculo interósseo médio no bovino se divide em um ramo medial, dois ramos laterais e um ramo de conexão.

Este último é conectado ao tendão flexor superficial e forma uma bainha, chamada manguito flexor, ao redor do tendão flexor proximal à articulação metacarpofalângica. Na região digital, os tendões são mantidos no lugar por ligamentos anulares, entre eles o ligamento anular palmar na altura da articulação metacarpofalângica, os ligamentos anulares proximal e distal na altura da primeira falange, e um ligamento anular distal na altura da quartela. Este último também forma o ligamento interdigital distal.

A bainha sinovial comum dos tendões flexores deve ser mencionada em conexão com os retináculos. Na face dorsal da região do metacarpo, o tendão do músculo extensor lateral dos dedos se fixa à quartela do quarto dedo. O tendão do músculo extensor comum dos dedos se divide em um ramo lateral, o qual envia fixações para os processos extensores da falange distal do terceiro e quarto dedos. Cada tendão de inserção está envolvido em sua própria bainha tendínea. O ramo medial do músculo extensor comum dos dedos se fixa à quartela do terceiro dedo.

Vascularização e inervação

No bovino, a artéria mediana prossegue no terço distal do metacarpo como a artéria digital comum palmar III. No terço distal do metacarpo, essa artéria é acompanhada pela veia de mesmo nome e pelos nervos correspondentes. Juntas, essas estruturas passam diagonalmente sobre o ramo medial do tendão flexor superficial. O ramo palmar da artéria radial passa medialmente através da face palmar dessa região em seu trajeto até os dedos, mas se localiza mais profundamente que a artéria digital comum palmar III. Além disso, o ramo superficial da artéria colateral ulnar se localiza de forma semelhante, mas na face lateral do metacarpo. Esses dois vasos, o ramo palmar e o ramo superficial,

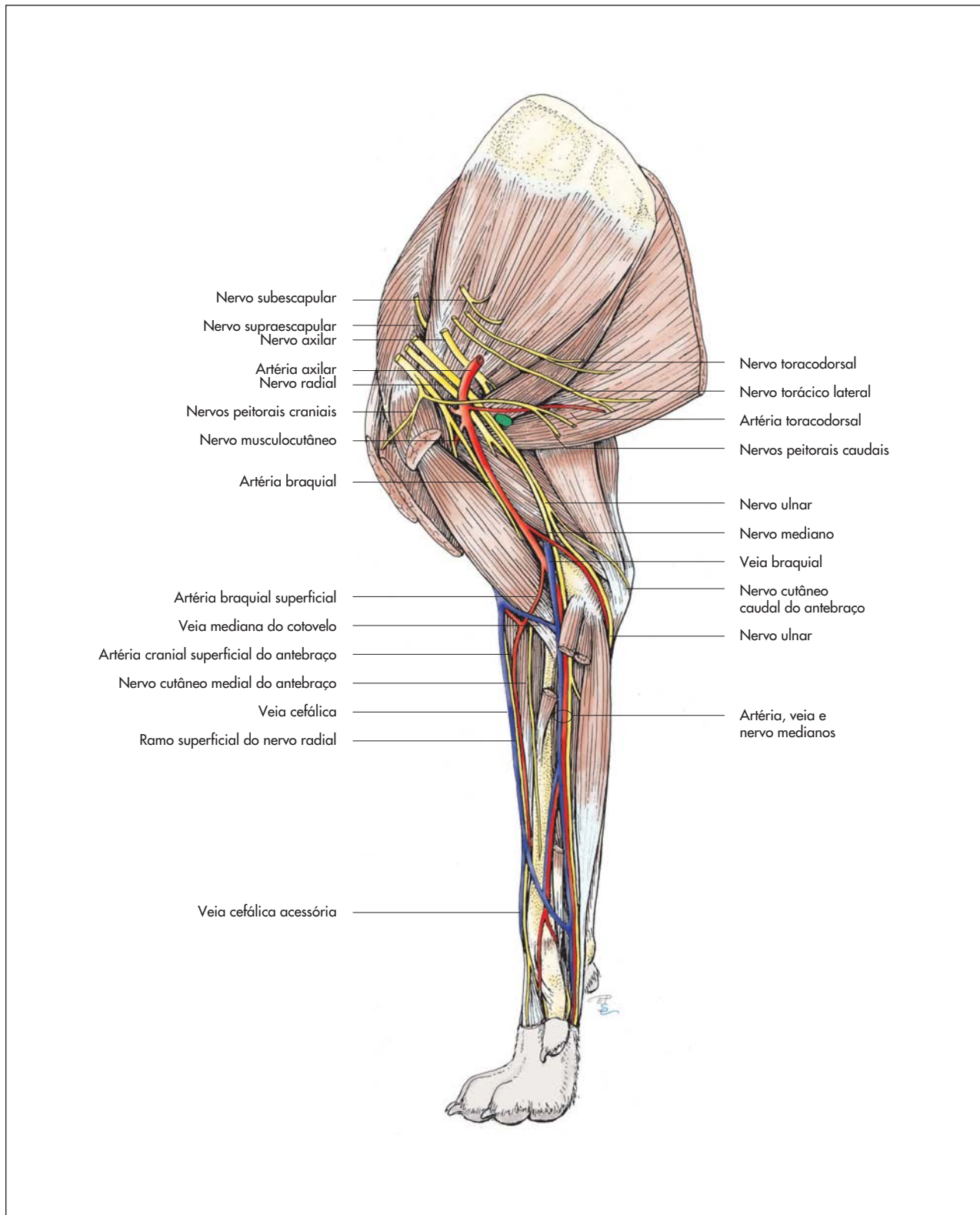


Figura 19-45 Topografia dos vasos sanguíneos e dos tratos nervosos do membro torácico no cão (representação esquemática, vista medial).

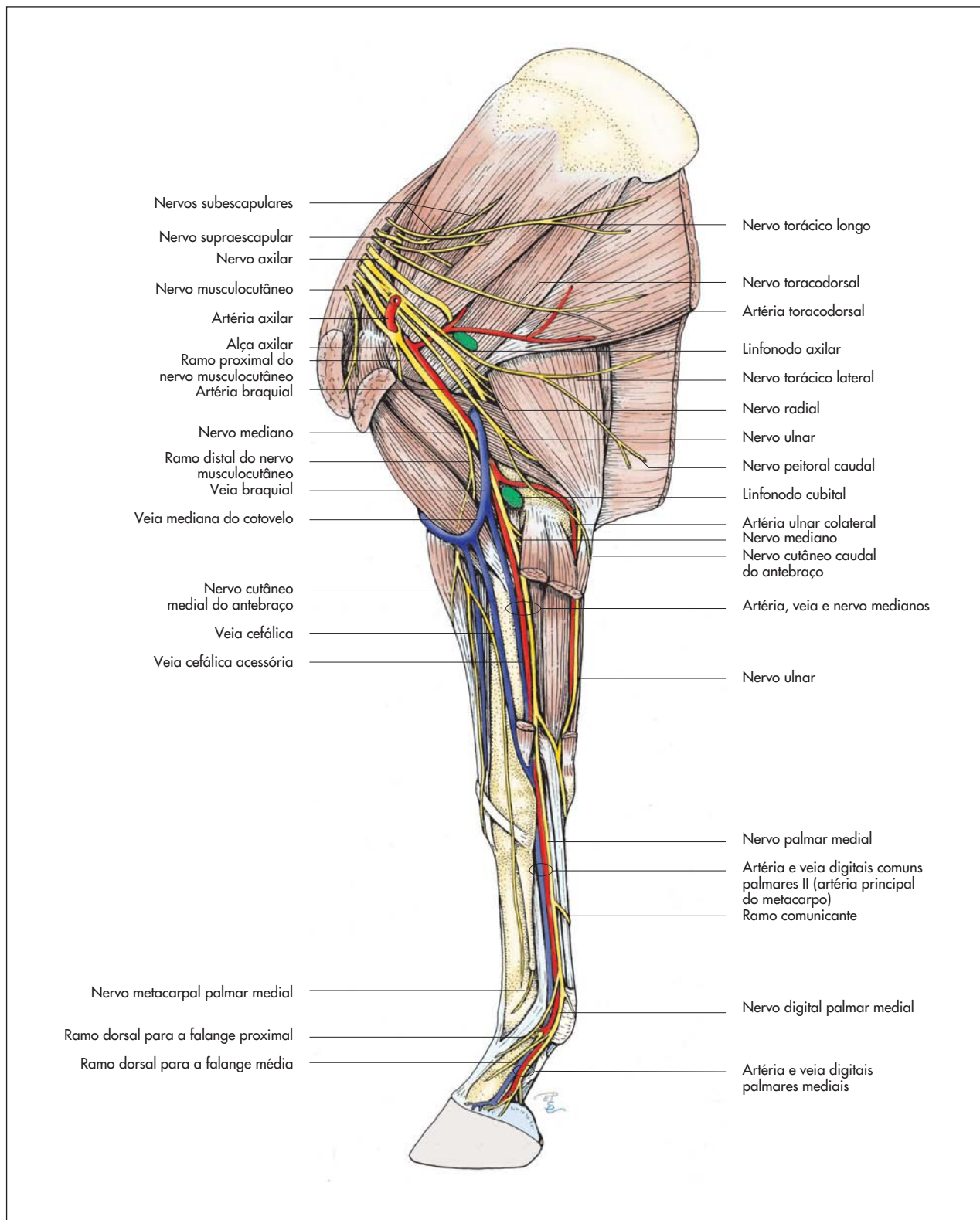


Figura 19-46 Topografia dos vasos sanguíneos, das estruturas linfáticas e dos tratos nervosos do membro torácico no equino (representação esquemática, vista medial).

são acompanhados não apenas pelas veias correspondentes, mas também pelo nervo palmar medial (continuação do nervo mediano) e pelo nervo palmar lateral (continuação do nervo ulnar), respectivamente.

Esses tratos se transformam na artéria e veia palmares próprias abaxiais e nervo IV dos dedos ou na artéria e veia palmares próprias abaxiais e nervo III dos dedos. O ramo comunicante conecta os nervos palmares medial e lateral e pode ser encontrado no terço distal do metacarpo. O nervo radial se situa na face dorsal do metacarpo e se divide no meio dessa região em nervos digitais dorsais abaxial e axial do terceiro dedo.

O ramo dorsal situado lateralmente do nervo ulnar se torna o nervo digital próprio dorsal abaxial IV. Não se encontram artérias maiores na face dorsal do metacarpo. No espaço interdigital, a veia cefálica acessória é formada a partir da união das veias digitais dorsais axiais III e IV.

A região digital dorsal no bovino contém os nervos digitais dorsais axiais III e IV e também os nervos digitais dorsais abaxiais III e IV. Os nervos axiais são acompanhados por veias. Nervos palmares semelhantes existem na região palmar para cada dedo.

Nesse lado, eles são acompanhados por uma artéria e uma veia. Nos membros pélvicos, a expressão “palmar” é substituída pela expressão “plantar”. No metatarso, a artéria digital comum corre dorsalmente entre os ossos metatarsais III e IV. Ela prossegue através do canal metatarsal distal até o lado plantar e se divide nas artérias digitais plantares.

Aplicações clínicas

As regiões do membro torácico são denominadas conforme os ossos correspondentes. Diversas **estruturas ósseas** são visíveis e palpáveis em animais com massa corporal normal e portanto servem como pontos de orientação (Figs. 19-57 e 19-58).

A margem dorsal da escápula é visível no cão e no gato. Em animais de grande porte, a cartilagem escapular é visível e/ou palpável. Partes da espinha da escápula e também sua tuberosidade são palpáveis no equino, assim como o acrômio é palpável no cão e no gato. Mais adiante, na direção distal, as seguintes estruturas ósseas do membro torácico são palpáveis: o tubérculo maior do úmero, a tuberosidade deltoide, o olécrano, a face medial do rádio e o osso pisiforme. No equino, os botões do osso metacarpal IV e a primeira falange são facilmente palpáveis na região distal do osso metacarpal.

Em animais de pequeno porte (cães e gatos), não é raro que o acrômio ou o colo da escápula sofra fratura como resultado de trauma fechado. Na articulação do ombro, danos à cartilagem podem ocorrer, fazendo com que um fragmento de cartilagem fique frouxo ou até mesmo se desprenda (**osteochondrose dissecante**). O fragmento solto produz dor, resultando em claudicação, especialmente quando fica preso sob o tendão do músculo subescapular ou no interior da bainha sinovial do músculo bíceps braquial. Na maior parte das vezes, esse tipo de lesão não é visível em radiografias. O diagnóstico é possível apenas por meio da abertura da articulação do ombro, quando se torna possível realizar a terapia na mesma ocasião.

Um problema semelhante ocorre em potros com crescimento rápido e irrequietos. Entre outras enfermidades equinas que afetam o membro torácico estão: **bursite na bolsa intertubercular** ou na bolsa subtendínea do músculo infraespal e paralisia do nervo supraespal.

No cão, a ruptura traumática de fibras musculares ou tendíneas acarreta hematoma extenso. Durante o convalescimento de uma lesão dessa natureza, por exemplo, no músculo infraespal, forma-se tecido cicatricial, causando contratura muscular permanente e atrofia grave. Extensão, flexão, supinação e pronação podem ficar limitadas ou mesmo impossíveis.

Um rompimento do músculo bíceps braquial é facilmente diagnosticado quando o membro afetado é esticado cranial e caudalmente, com flexão máxima da articulação do ombro. Simultaneamente, é possível esticar a articulação do cotovelo ao máximo no membro afetado. A dor que se expressa quando o membro torácico é levantado é um sintoma típico de **bursite da bolsa intertubercular**, que no equino e no bovino não se comunica com a cavidade articular. Quando o animal é forçado a andar de ré, ele arrasta seus dedos no solo para diminuir a pressão na bolsa sinovial. A pronação arqueada exagerada do membro torácico durante a locomoção é um sintoma típico de inflamação na bolsa subtendínea, a qual proporciona amortecimento para o músculo infraespal. Ao girar o membro caudalmente, o animal tenta reduzir a dor causada pela bursite.

A paralisia do nervo supraespal causa uma condição denominada “ombro solto” ou “sweeney”, em que a escápula é mantida afastada do corpo. A perda de músculo infraespal (ligamento contrátil lateral) causa o deslocamento lateral da escápula. Os dois músculos inervados pelo nervo supraespal atrofiam e a espinha da escápula se torna facilmente visível. No cão, a **separação do processo ancôneo** pode ocorrer na articulação do cotovelo, e deve-se remover o processo cirurgicamente. No equino jovem, até 36 meses de idade, o olécrano pode se fraturar devido à tração excessiva do músculo tríceps.

No membro torácico, o ligamento acessório do músculo flexor superficial dos dedos (também denominado cabeça tendínea) pode ser clinicamente importante. O ligamento se origina na face caudomedial do rádio. Quando há crescimento rápido na epífise distal do rádio, é possível a ocorrência de flexibilidade extremada da quartela, o que pode ser corrigido por meio de uma desmotomia do ligamento acessório, o qual se encontra imediatamente sob a pele na face medial do membro torácico distal, caudal ao rádio e imediatamente distal à almofada do carpo. Deve-se tomar cuidado para não seccionar a veia cefálica nem o ramo cutâneo do nervo musculocutâneo (nervo cutâneo medial do antebraço).

O segmento distal da ulna (processo estilóide) se fratura facilmente em cães com distúrbios de crescimento e a ocorrência deve ser corrigida cirurgicamente. A articulação do carpo no equino, assim como em humanos, pode ser afetada pela chamada síndrome do túnel do carpo. Nesse caso, realiza-se uma desmotomia do ligamento anular. **Lesões por hiperextensão** podem ocorrer após saltos e brincadeiras vigorosas, especialmente no cão, e essas lesões costumam estar acompanhadas pelo rompimento de um ligamento colateral. Normalmente, o rompimento ocorre na face palmar do aparelho ligamentoso da articulação do carpo. Quando o problema não é corrigido, as anomalias congênitas na região do carpo (desvios valgo e varo) no equino acarretam doença degenerativa das articulações distais (articulação metacarpofalângica e articulações digitais).

Determinadas estruturas na região do metacarpo são importantes, especialmente no equino. Os ossos metacarpais possuem apenas uma função de sustentação reduzida. Fraturas ocorrem com maior frequência nos segmentos distais dos ossos

metacarpais. Em casos dessa natureza, o botão dos ossos metacarpais sem fixação deve ser removido cirurgicamente. Também na região do metacarpo está o ligamento acessório do músculo flexor profundo dos dedos. Potros com crescimento rápido podem desenvolver “pé torto”.

O tratamento, nesse caso, é a desmotomia do ligamento acessório. Na altura da articulação metacarpofalângica, um estreitamento do ligamento anular palmar pode ocorrer devido à doença dos tendões flexores. O ligamento anular palmar da articulação do carpo deve ser seccionado em um procedimento semelhante ao procedimento para o ligamento anular da articulação metacarpofalângica.

Forças mecânicas que atuam sobre as estruturas distais dos membros torácicos podem levar a **fraturas da falange distal**. A maioria das fraturas ocorre por meio das asas da falange, especialmente a asa lateral.

A **ossificação das cartilagens alares** da terceira falange ocorre com maior frequência em cavalos da caça e de salto. Não se costuma observar claudicação, mas a palpação digital revela diminuição da flexibilidade de uma ou de ambas as cartilagens alares.

Distúrbios da podotróclea podem ser resolvidos com a desmotomia do ligamento navicular suspensório (= ligamento sesamóideo colateral; lig. sesamoideum collaterale). Atualmente, aparelhos de geração de imagens como ultrassom, TC e RM auxiliam no diagnóstico mais aprofundado, em particular no que se refere à parte distal do dedo.

Doenças do cório resultam em distúrbios do aparelho de suspensão da falange, o qual pode se romper no caso de laminite crônica, levando à rotação da falange. O diagnóstico de laminite aguda pode ser confirmado por um aumento anormal da pulsação nas artérias digitais comuns.

Já as alterações patológicas na bolsa navicular são uma causa comum de claudicação do membro torácico. A bolsa navicular é um componente da podotróclea. Uma **injeção intrabursal** é executada a partir da face palmar. A posição da agulha é monitorada através de radiografia ou sonografia. O local de punção é no eixo digital no ponto de transição do meio para o terço distal do sulco sob a castanha. A direção da injeção é paralela à sola do casco. Para se alcançar a bolsa, a agulha deve passar primeiro através do coxim digital, pelo ligamento anular digital distal e pela aponeurose do tendão flexor profundo dos dedos.

Membro pélvico ou membro posterior (membra pelvina)

Regiões

As regiões dos membros pélvicos são (Figs. 19-47 a 19-52):

- Região glútea e região coxofemoral;
- Região perineal;
- Região femoral;
- Região do joelho;
- Região crural;
- Região do tarso;
- Região do metatarso;
- Região falângica.

Região glútea e região coxofemoral

Estruturas ósseas palpáveis

As seguintes estruturas ósseas principais são palpáveis nessa região: tuberosidade coxal, tuberosidade sacral, trocanter maior do fêmur e tuberosidade isquiática (Figs. 19-57 e 19-58).

Inervação da pele

A pele das regiões glútea e coxofemoral é innervada pelos **nervos clúneos médios**, os quais se originam dos ramos dorsais dos nervos sacrais. Os **nervos clúneos craniais** (originários dos ramos dorsais dos nervos lombares) innervam a pele cranial a essa região, e os **nervos clúneos caudais** (do nervo cutâneo caudal do fêmur) innervam a pele caudal a essa região. Os nervos clúneos caudais integram o **plexo sacral**. Em ruminantes, ramos do nervo podendo também podem estar envolvidos na inervação com os nervos clúneos caudais.

Sob a pele está a fáscia glútea, seguida pela musculatura glútea específica de cada espécie. Entre esses músculos estão o músculo glúteo superficial, o qual se associa com o músculo bíceps femoral para formar o músculo gluteobíceps nos ruminantes, o músculo glúteo médio, o músculo glúteo acessório e o músculo glúteo profundo. A articulação coxofemoral se posiciona diretamente sob o músculo glúteo profundo. Diferencia-se entre:

- Nervos clúneos craniais (com origem nos nervos lombares dorsais);
- Nervos clúneos médios (com origem nos nervos sacrais dorsais);
- Nervos clúneos caudais (ramos do nervo cutâneo caudal do fêmur, o qual innerva a pele caudal do fêmur).

Musculatura

A musculatura dessa região inclui o músculo glúteo médio, o músculo glúteo acessório, o músculo piriforme (apenas em carnívoros), o músculo gluteofemoral (apenas no gato), o músculo glúteo superficial (que se associa com o músculo bíceps femoral para formar o músculo gluteobíceps em ruminantes) e o músculo glúteo profundo (sobre a articulação coxofemoral). Os músculos profundos da articulação coxofemoral se situam caudais à articulação coxofemoral: o músculo obturador interno (equino, carnívoro), o músculo obturador externo, os músculos gêmeos (insignificantes) e o músculo quadrado femoral.

Inervação das estruturas profundas

As estruturas profundas dessa região são innervadas por fibras nervosas oriundas ou do plexo nervoso lombar ou do plexo nervoso sacral (plexo lombossacral) (Figs. 19-53 a 19-56).

Plexo lombar:

- Nervo ilio-hipogástrico (em carnívoros: nervos ilio-hipogástricos cranial e caudal);
- Nervo ilioinguinal;
- Nervo genitofemoral;
- Nervo cutâneo lateral do fêmur;
- Nervo femoral;
- Nervo obturatório.

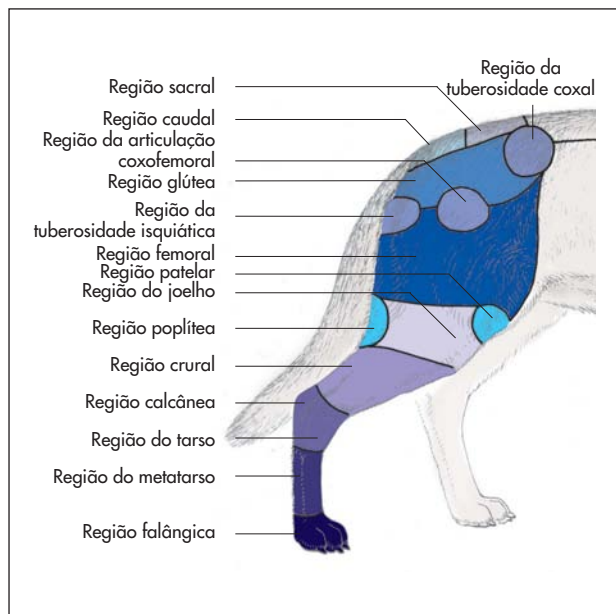


Figura 19-47 Representação esquemática das regiões do membro pélvico no cão (vista lateral).

Plexo sacral:

- Nervo glúteo cranial;
- Nervo glúteo caudal;
- Nervo cutâneo caudal do fêmur;
- Nervo pudendo;
- Nervos retais caudais.

O **plexo isquiático** prossegue na altura da articulação coxofemoral como o nervo isquiático, que por fim se divide no nervo tibial e no nervo fibular comum. Dorsalmente à articulação coxofemoral, o nervo isquiático se curva para o lado caudal do fêmur. Esse nervo deve ser localizado e protegido durante procedimentos cirúrgicos na articulação coxofemoral.

Artérias

As principais artérias dessa região incluem:

- Artéria ilíaca externa (irriga o membro pélvico);
- Artéria circunflexa ilíaca profunda;
- Artérias circunflexas lateral e medial do fêmur (irrigam a articulação coxofemoral);
- Artéria ilíaca interna (irriga a cavidade pélvica e suas paredes, bem como os órgãos da cavidade pélvica) e os seguintes ramos da artéria ilíaca interna:
 - Artéria iliolumbar;
 - Artéria glútea cranial;
 - Artéria glútea caudal.

A artéria ilíaca interna prossegue como a artéria pudenda interna, a qual envia ramos para os órgãos da cavidade pélvica, irriga o períneo e termina ou como as artérias do clitóris nas fêmeas ou como as artérias do pênis nos machos.

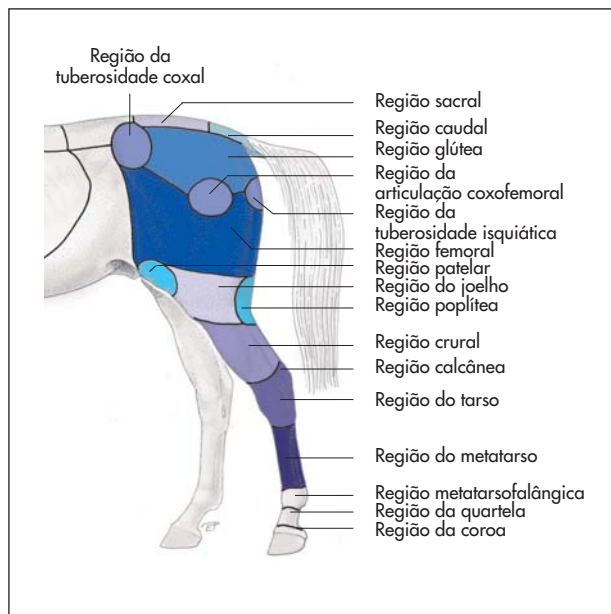


Figura 19-48 Representação esquemática das regiões do membro pélvico no equino (vista lateral).

Região perineal

A região perineal tem início na base da cauda e alcança ou a margem caudal do úbere ou do escroto. Nessa região inclui-se a fossa isquiorretal em carnívoros e ruminantes. Mais profundamente nessa região, está o ligamento sacrotuberal, ausente no gato.

Musculatura

Os músculos dessa região incluem o músculo levantador do ânus e o músculo coccígeo.

Vascularização e inervação

A região perineal compreende os seguintes vasos e nervos principais:

- **Dorsal:** artéria e veia coccígeas, nervos coccígeos;
- **Lateroventral:** artéria e veia glúteas caudais e o nervo cutâneo caudal do fêmur;
- **Ventral:** artéria e veia pudendas internas, nervo pudendo (importante para anestesia).

Região femoral

A região femoral se divide em lados cranial, caudal, medial e lateral. Os vasos importantes se encontram na face medial dessa região. A **patela** é palpável distalmente a essa região (Figs. 19-57 e 19-58).

Musculatura

A musculatura pode ser agrupada da seguinte maneira:

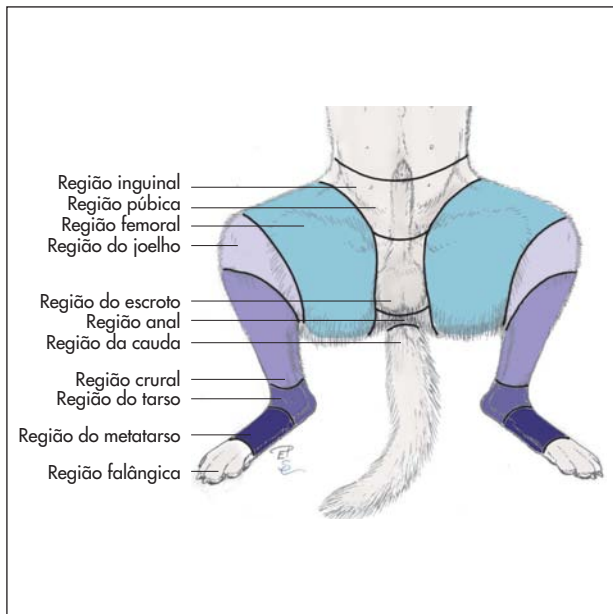


Figura 19-49 Representação esquemática das regiões do membro pélvico no cão (vista medial).

- **Lateral:** o músculo tensor da fáscia lata, o qual é seguido laterocaudalmente pela musculatura femoral posterior: o músculo bíceps femoral (em ruminantes, o músculo gluteobíceps), o músculo abdutor crural caudal (apenas em carnívoros), o músculo semitendíneo e o músculo semimembranáceo;
- **Medial:** o músculo sartório, o músculo grácil, o músculo pectíneo e os músculos adutores;
- **Medial:** o canal femoral (canalis femoralis) com a entrada para a lacuna vascular;
- **Cranial** ao fêmur está o grupo quadríceps de músculos: o músculo reto femoral, o músculo vasto lateral, o músculo vasto intermediário e o músculo vasto medial.

O canal femoral é delimitado cranialmente pelo músculo sartório e caudalmente pelos músculos grácil e pectíneo. Em ruminantes e no suíno, o músculo sartório cobre o canal femoral. A artéria safena, um ramo da artéria femoral, deixa o canal femoral acompanhada pela veia safena medial e pelo nervo safeno.

A artéria e a veia femorais, bem como a artéria safena, entram o canal femoral pela **lacuna vascular** (lacuna vasorum). No cão e no gato, a **artéria femoral** é um vaso ideal para medir o **pulso** devido à sua posição superficial. O músculo oblíquo externo do abdome contendo o **anel inguinal superficial** se situa medial à lacuna vascular.

O músculo iliopsoas em carnívoros e também os músculos psoas maior e ilíaco atravessam a lacuna muscular (lacuna musculorum).

Artérias

As artérias encontradas nessa região são:

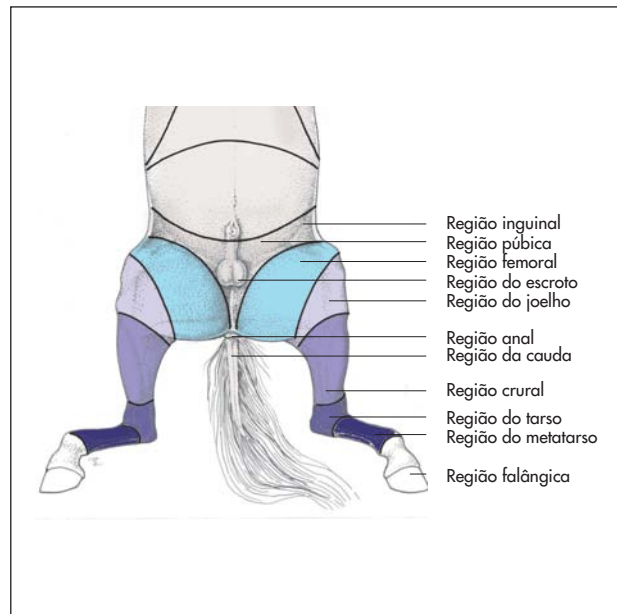


Figura 19-50 Representação esquemática das regiões do membro pélvico no equino (vista medial).

- Artéria femoral (essa artéria dá origem à artéria circunflexa lateral do fêmur proximalmente, à artéria safena e à artéria genicular descendente distalmente, e também aos ramos caudais que irrigam os músculos caudais do fêmur);
- Artéria poplítea (a continuação da artéria femoral);
- Artéria femoral profunda (se ramifica no ponto de transição onde a artéria ilíaca se torna a artéria femoral; o tronco pudendoepigástrico se origina desse vaso).

Veias

O sistema venoso profundo é composto por vasos paralelos às artérias e segue a mesma nomenclatura. O sistema venoso superficial inclui as veias safenas medial e lateral.

Nervos

O nervo isquiático se divide no lado distal da articulação coxofemoral em nervo tibial e nervo fibular (peroneal) comum. O nervo cutâneo caudal da sura se ramifica do nervo tibial e corre paralelo à veia safena lateral. No segmento proximal do nervo tibial, os ramos motores proximais se separam para inervar a musculatura femoral posterior. No segmento distal, os ramos motores distais originários do nervo tibial inervam os músculos da região crural.

Região do joelho

Conhecimento detalhado das articulações femorotibial e femoropatelar, seus ossos, faces articulares, meniscos, ligamentos e estruturas sinoviais, bem como dos músculos da região, é indispensável. Tendões de origem em contato com a cavidade da articulação femorotibial lateral pertencem ao músculo extensor longo dos dedos (em todos os mamíferos domésticos,

exceto carnívoros, também o músculo fibular III ou músculo peroneal) e o músculo poplíteo (para mais informações, consulte o Capítulo 4).

Estruturas ósseas palpáveis

As seguintes estruturas ósseas são palpáveis nessa região: a patela, os côndilos medial e lateral da tíbia, a cabeça da fíbula (exceto em ruminantes), a tuberosidade da tíbia e as margens do sulco extensor (Figs. 19-57 e 19-58).

Linfonodos

Os seguintes linfonodos se encontram nessa região: o linfonodo poplíteo (no cão e no gato: o linfonodo poplíteo superficial), ou então os linfonodos poplíteos superficial e profundo.

Inervação da pele

A pele é innervada por:

- Nervo cutâneo lateral da sura (ramifica-se do nervo fibular comum);
- Nervo cutâneo lateral do fêmur (innerva a área da prega do flanco);
- Nervo safeno;
- Nervo cutâneo caudal do fêmur (com origem no plexo isquiático).

Inervação das estruturas profundas

As estruturas profundas são innervadas por:

- Nervo fibular comum (situado lateralmente sobre a cabeça fibular);
- Nervo tibial (caudal à cápsula articular, entre as cabeças do músculo gastrocnêmio), o qual envia ramos motores distais.

Artérias

As artérias encontradas nessa região são:

- Artéria genicular descendente (desde a artéria femoral);
- Artérias maiores: artéria poplíteia e artéria femoral caudal distal;
- Artérias geniculares (proximal e distal, cada uma com um ramo lateral e outro distal);
- Artéria genicular média (a parte interna da articulação forma anastomose com a artéria genicular descendente).

Distalmente à articulação do joelho, a artéria poplíteia se divide nas artérias tibiais cranial e caudal.

Veias

As veias do sistema profundo recebem a mesma denominação das artérias que elas acompanham. As veias do sistema superficial são as veias safenas medial e lateral.

Regiões crurais

Os ossos do zeugopódio, os músculos das regiões crurais (p. ex., extensores e flexores da articulação tarsal bem como os extensores e flexores das articulações digitais) e o tendão calcâneo comum são estruturas importantes dessas regiões.

Estruturas ósseas palpáveis

As seguintes estruturas ósseas são palpáveis (Figs. 19-57 e 19-58): os côndilos da tíbia, a tuberosidade da tíbia (como na articulação do joelho), as margens do sulco extensor, a face medial da tíbia e a cabeça da fíbula (exceto em ruminantes).

Inervação da pele

O nervo cutâneo caudal da sura, o nervo fibular superficial e o nervo safeno innervam a pele dessas regiões.

Inervação das estruturas profundas

Os seguintes nervos innervam as estruturas profundas dessas regiões: nervo fibular superficial, nervo fibular profundo e nervo tibial.

Artérias

O local compreende as artérias tibiais cranial e caudal.

Veias

As veias do sistema venoso profundo recebem a denominação das artérias que acompanham. As veias safenas lateral e medial compõem o sistema venoso superficial.

Região do tarso

O conhecimento das seguintes estruturas nessa região é importante: articulação do tarso, ossos da região, cavidades articulares, tendões e ligamentos anulares, bainhas tendíneas e as bolsas sinoviais (para mais informações, consulte o Capítulo 4).

Estruturas ósseas palpáveis

As seguintes estruturas são palpáveis: a tuberosidade calcânea, o maléolo lateral (em ruminantes, o osso maleolar) e o maléolo medial (Figs. 19-57 e 19-58).

Inervação da pele

A inervação da pele nessa região é a mesma das regiões crurais.

Inervação das estruturas profundas

Os nervos plantares (do nervo tibial) innervam o lado plantar do autopódio, enquanto os nervos fibulares innervam a face dorsal.

Artérias

As seguintes artérias irrigam essa região: a artéria dorsal do pé (a continuação da artéria tibial cranial), a artéria tarsal perfurante e a artéria safena.

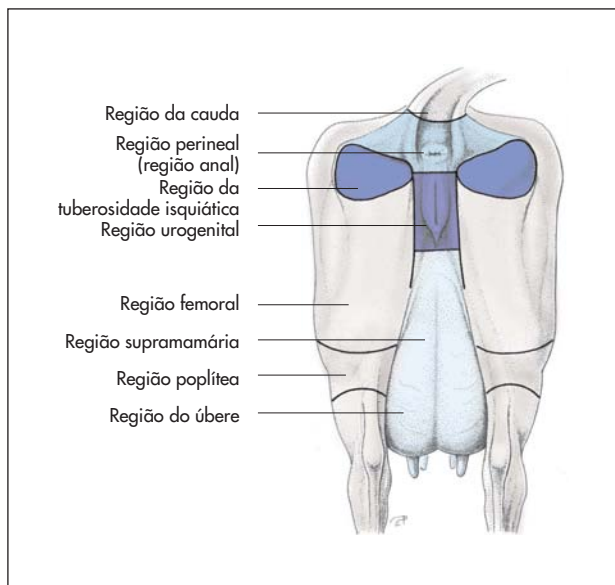


Figura 19-51 Representação esquemática do períneo e das regiões proximais do membro pélvico da vaca (vista caudal).

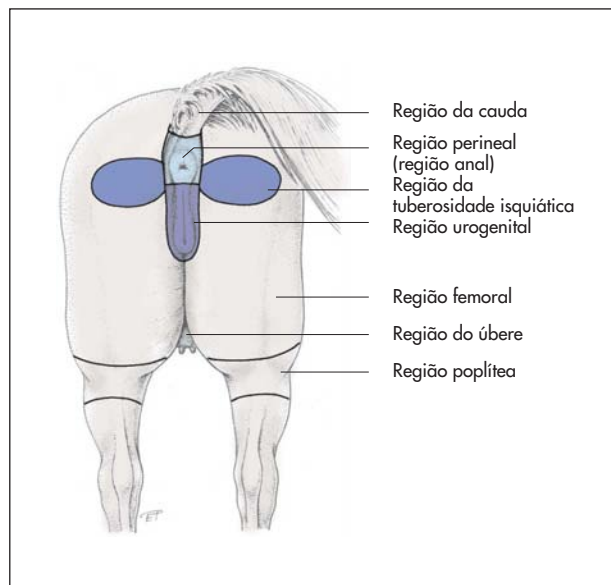


Figura 19-52 Representação esquemática do períneo e das regiões proximais do membro pélvico de uma égua (vista caudal).

Veias

O sistema profundo de veias espelha as artérias. As raízes das veias safenas medial e lateral drenam as áreas medial e lateral superficiais dessa região.

Região do metatarso

O conhecimento sobre os ossos e tendões na região do metatarso é muito importante (repare nas diferenças nas secções transversais entre o metacarpo e o metatarso no equino).

Inervação

Os nervos plantares lateral e medial inervam essa região (o ramo comunicante no equino é mais distal que o da região do metacarpo). Um ramo mais profundo que inerva o músculo interósseo médio se origina do nervo plantar lateral. No equino, os ramos terminais dos nervos fibulares profundos alcançam até a borda coronal do órgão digital.

Em ruminantes, os nervos plantares dos dedos emergem do nervo tibial, os nervos dorsais dos nervos fibulares superficial e profundo. Os ramos nervosos plantares do nervo tibial formam os nervos digitais plantares comuns II, III e IV. De modo semelhante, os nervos digitais dorsais comuns II, III e IV, que emergem dos nervos fibulares superficial e profundo, se situam na face dorsal do metatarso.

Os nervos dorsais da região do metatarso em carnívoros se originam dos nervos fibulares e são numerados conforme o dedo que inervam. Os nervos plantares são numerados de forma semelhante e se prolongam do nervo tibial.

Artérias

Em equinos, a artéria metatarsal dorsal III corre dorsolateralmente entre o osso metatarsal III e o osso metatarsal II (onde

se pode medir o pulso durante a laminite). Esse vaso cruza para o lado plantar distalmente ao botão do osso metatarsal IV e se divide na altura da articulação metatarsofalângica em uma artéria digital plantar lateral e outra medial. Outras pequenas artérias se situam no local e emergem da artéria tarsal perfurante de um lado e da artéria safena no outro (artérias metatarsais digital e plantar comum). Essas artérias combinam-se com as duas artérias digitais plantares e irrigam os tendões do metatarso plantar.

Regiões falângicas

O conhecimento dos ossos, das articulações, dos tendões e da fáscia digitais é importante para essa região.

Inervação

Os nervos fibulares dorsais superficial e profundo inervam essas regiões em animais com mais de um dedo. Esses nervos se dividem na face dorsal dos ossos metatarsais e dos dedos, formando os nervos digitais dorsais axial e abaxial para cada dedo. Assim como na face dorsal, os três nervos digitais comuns se bifurcam para formar, por exemplo, o nervo digital plantar abaxial IV. Na área metatarsal plantar, o nervo tibial se divide, formando os nervos metatarsais plantares (veja acima). Eles se dividem ainda mais nos nervos digitais axial e abaxial de cada dedo: por exemplo, o nervo digital plantar abaxial IV do quarto dedo.

No equino, o nervo fibular alcança dorsalmente a borda coronal da cápsula ungueal. Nos outros animais, os nervos plantares do nervo tibial se dividem em padrões semelhantes como os nervos do membro torácico: por exemplo, os ramos dorsal, intermediário e plantar do nervo digital plantar lateral. Esse padrão se repete nos lado medial.

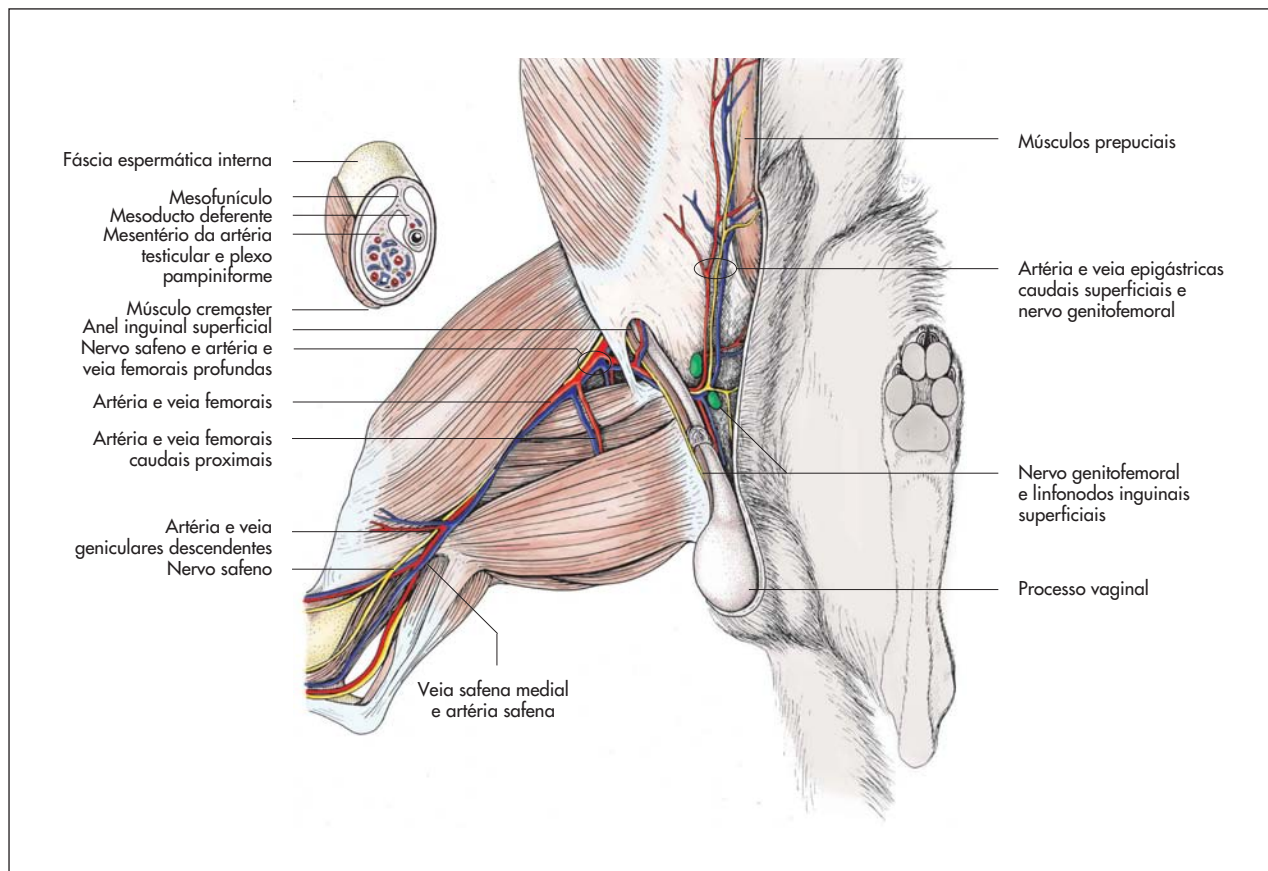


Figura 19-53 Topografia dos vasos sanguíneos e dos tratos nervosos do membro pélvico no cão (representação esquemática, vista medial).

Artérias e veias

As artérias que irrigam essa região são ramos da artéria tibial cranial, que na região do tarso se torna a artéria dorsal do pé.

A artéria principal do metatarso no bovino, a artéria metatarsal dorsal III, corre entre os dois ossos metatarsais. Essa artéria envia um ramo para o lado plantar do metatarso, o ramo perfurante distal, o qual se divide nas artérias digitais. O segmento remanescente na face dorsal forma as artérias interdigitais e as artérias digitais dorsais axiais. No equino, a artéria metatarsal dorsal III corre dorsalmente entre o osso metatarsal III e o osso metatarsal II. Esse vaso cruza para o lado plantar distalmente ao botão do osso metatarsal IV e se divide nas artérias digitais da mesma forma como ocorre no membro torácico.

Em animais com mais de dois dedos, cada dedo é irrigado dorsalmente com uma artéria digital dorsal axial e abaxial. No lado plantar, cada dedo também é irrigado com uma artéria digital plantar axial e abaxial. Cada uma dessas artérias recebe numeração conforme o número do dedo que irriga. Quase todas as artérias plantares se derivam do ramo caudal da artéria safena, e as artérias dorsais se derivam da artéria tibial cranial.

O sangue venoso das veias digitais dorsais flui para o ramo cranial da veia safena lateral. No bovino, as veias axiais dorsais são grandes o suficiente para punções, o que permite a

administração de anestesia regional intravenosa. No lado plantar, as veias digitais axial e abaxial drenam essa região.

Aplicações clínicas

Os membros pélvicos são conectados à coluna espinal por meio de uma articulação sinovial cartilaginosa, a articulação sacroilíaca. Um deslocamento nessa área é de difícil tratamento no equino. Artrodese é impossível, já que o movimento nessa conexão não pode ser totalmente impedido. A região da articulação coxofemoral desempenha um papel clinicamente importante, especialmente na displasia coxofemoral (DCF) canina. A DCF é uma doença articular hereditária. Por esse motivo, cães de criação normalmente devem ser submetidos a um exame radiográfico do quadril antes de serem destinados à reprodução. DCF grave em um cão individual pode ser tratada por meio de substituição total do quadril. Alternativamente, uma miotomia pectínea ou tenotomia é realizada para o alívio temporário da dor associada à doença. O músculo pectíneo é removido mediante a transecção tanto da origem proximal como do tendão de inserção no fêmur. A remoção desse músculo reduz as forças de adução, permitindo um melhor posicionamento da cabeça femoral no acetábulo. Lesões ao menisco ou o rompimento de um ligamento podem ocorrer na articulação femorotibial no

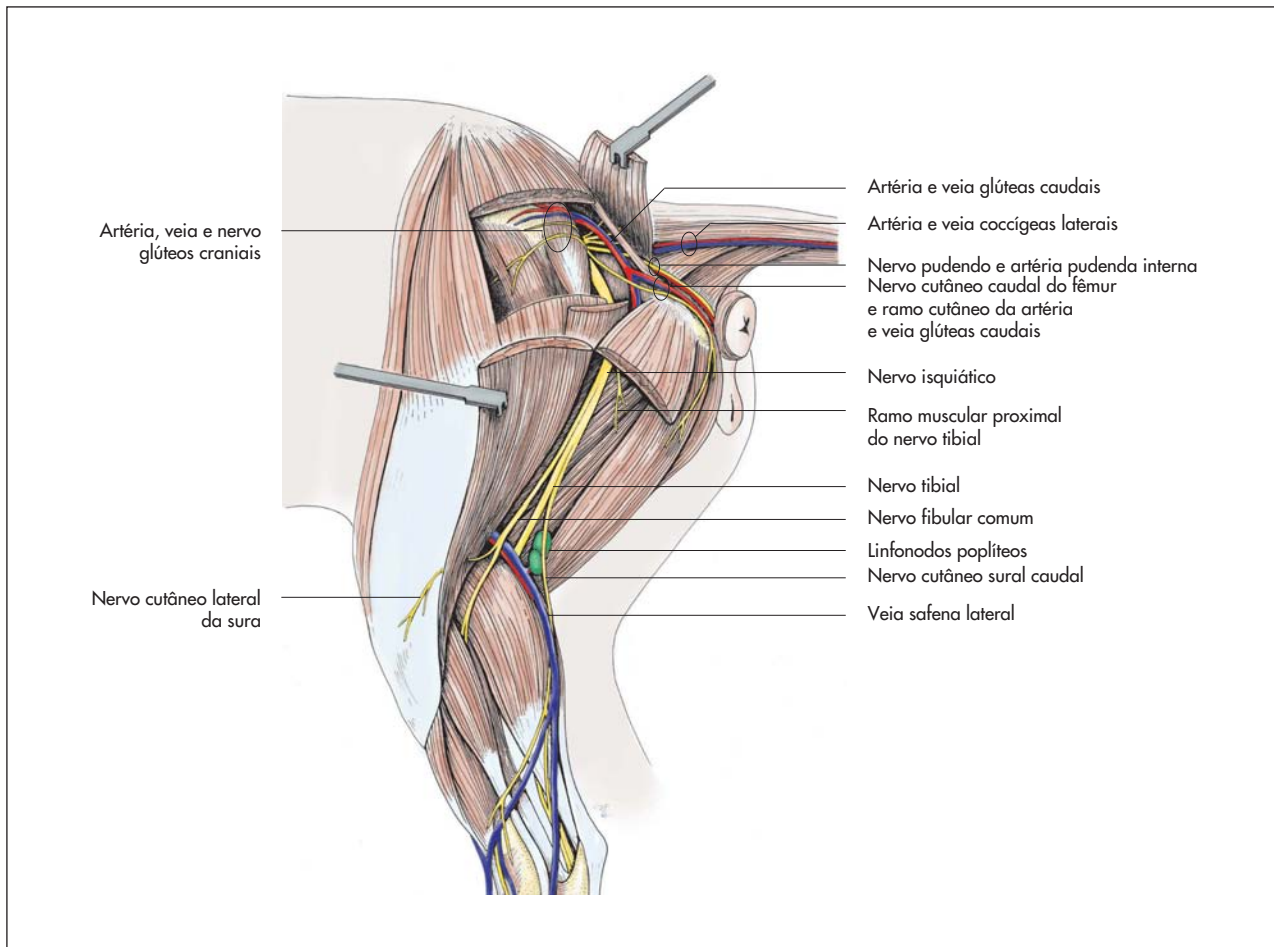


Figura 19-54 Topografia dos vasos sanguíneos, dos tratos nervosos e das estruturas linfáticas do segmento proximal do membro pélvico no cão (representação esquemática, vista caudolateral).

cão. Devido à conexão entre o ligamento colateral medial e o menisco medial, observa-se com frequência uma combinação de rompimento de ligamento com lesão no menisco. Esse tipo de lesão raramente ocorre no menisco lateral devido à presença do tendão poplíteo com sua bainha sinovial, que proporcionam uma espécie de amortecimento entre o menisco e o ligamento colateral lateral.

Também é importante o diagnóstico de rompimento do ligamento cruzado na articulação femorotibial no cão. O movimento craniocaudal excessivo da tíbia em relação ao fêmur é denominado “teste de gaveta cranial”, o que ajuda a diagnosticar a ruptura do ligamento cruzado. O fêmur e a tíbia são estabilizados com as duas mãos. Com uma mão coloca-se o dedo indicador na patela e o polegar nas fabelas laterais para estabilizar o fêmur. O polegar da mão oposta é posicionado caudalmente à cabeça fibular com o dedo indicador na tuberosidade da tíbia.

Um resultado positivo do teste é um grau maior de movimento da tíbia em relação ao fêmur estabilizado. O movimento na direção cranial indica rompimento do **ligamento cruzado cranial (lateral)**. Quando a tíbia pode ser movida caudalmente, indica-se o rompimento do **ligamento cruzado caudal (me-**

dial). Os dois ligamentos são rompidos quando a liberdade de movimento existe cranial e caudalmente.

Na articulação femoropatelar de raças caninas particularmente pequenas pode ocorrer uma **luxação da patela**. O tratamento cirúrgico envolve ou o aprofundamento do sulco troclear ou a transposição da tuberosidade da tíbia. Os ligamentos femoropatelares (ligamentos anulares) precisam ser reforçados e/ou parcialmente extirpados. “Fixação patelar proximal” eventualmente causa claudicação no equino. Durante a locomoção normal, a patela se prende na tuberosidade do epicôndilo medial. Essa fixação da patela impede a flexão fisiológica da articulação do joelho com a flexão obrigatória da articulação do tarso. Torna-se necessária a desmotomia do ligamento patelar reto medial próximo de sua origem na tíbia para evitar danos à cápsula articular.

Na região crural, o rompimento do terceiro músculo fibular no equino é uma lesão grave que destrói o **aparelho recíproco**. Contudo, após uma lesão dessa natureza, é possível a cura espontânea.

A região do tarso contém diversas estruturas no equino que, quando doentes, podem levar a claudicação grave. O

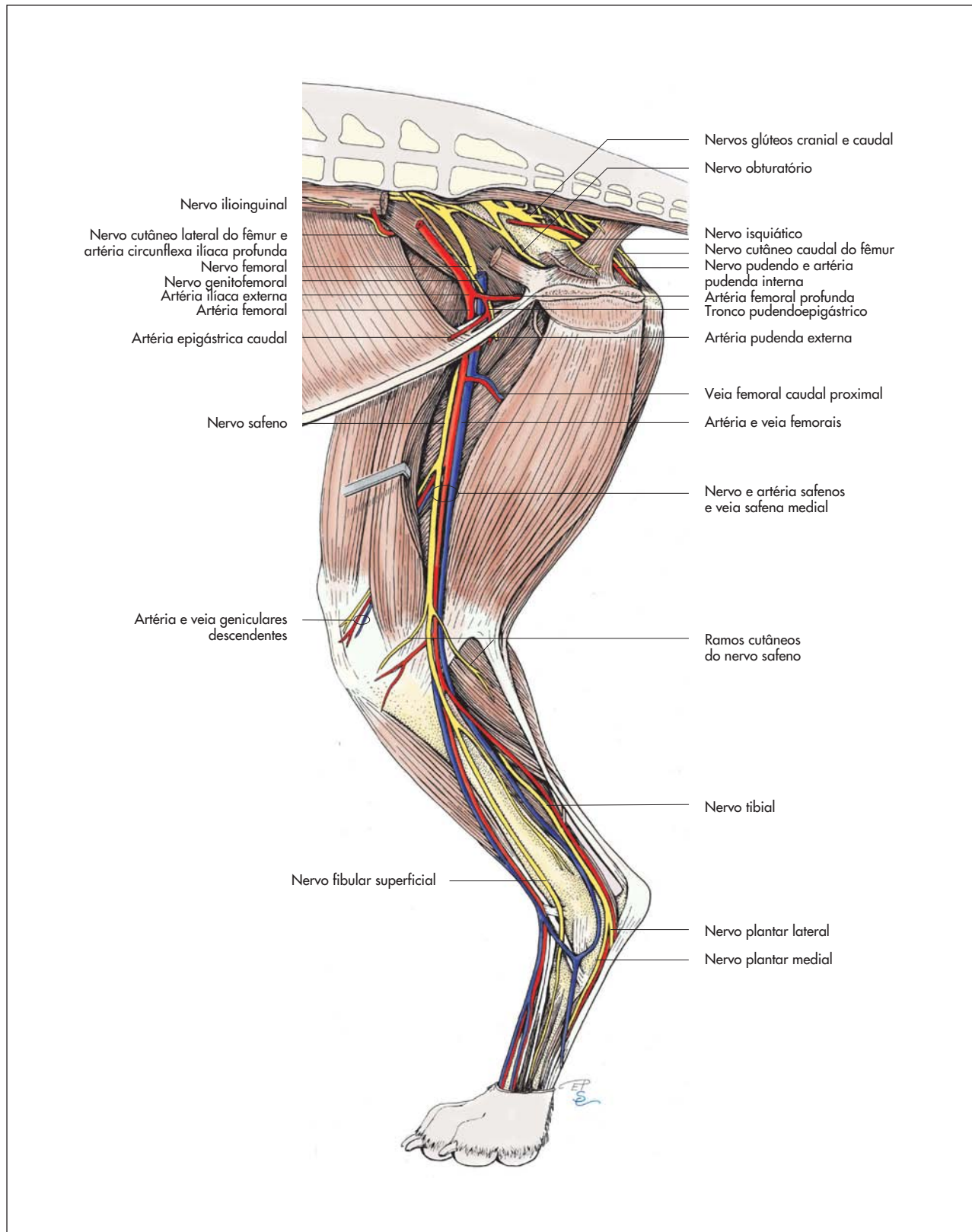


Figura 19-55 Topografia dos vasos sanguíneos e dos tratos nervosos do membro pélvico do cão (representação esquemática, vista medial).

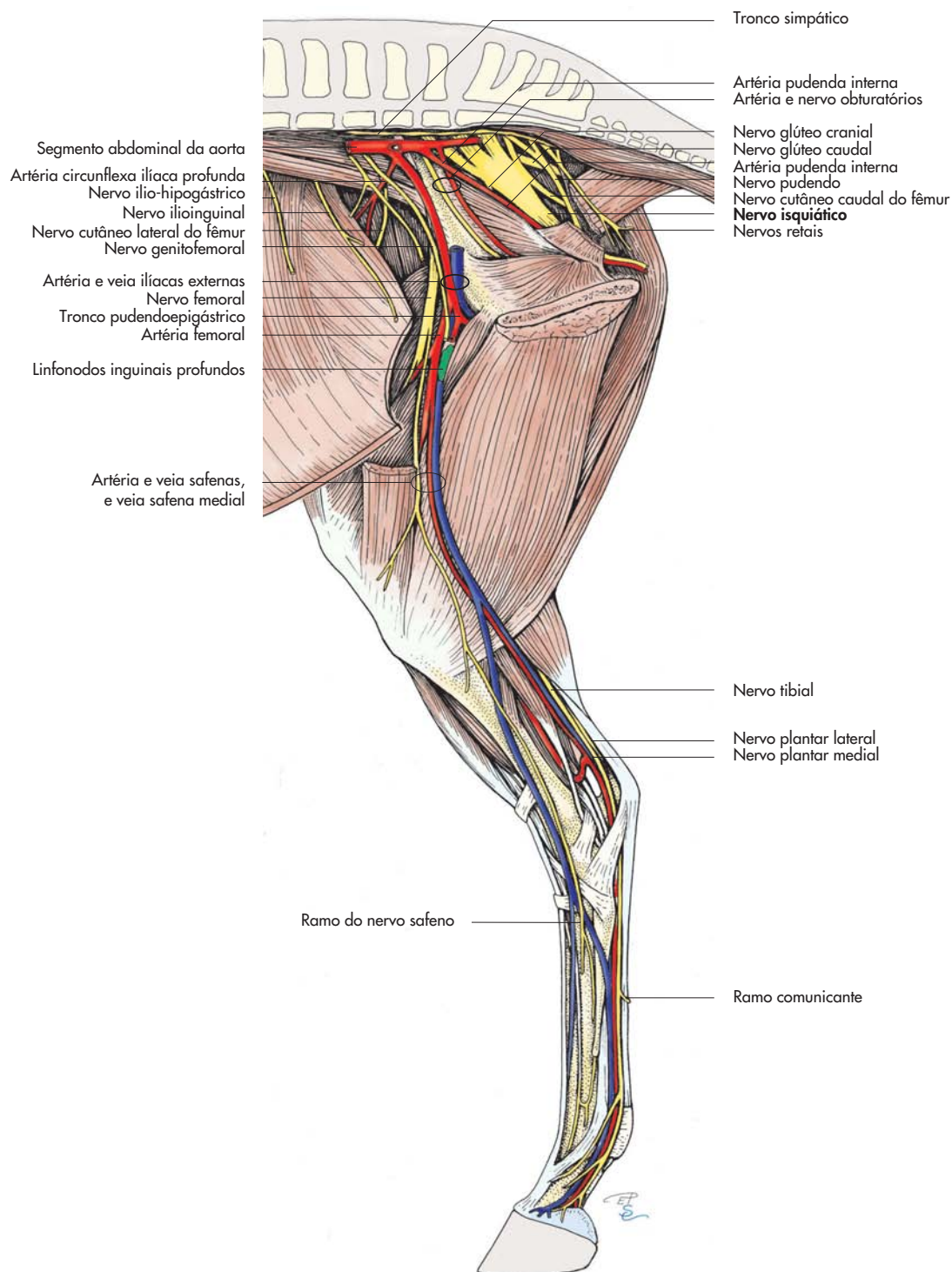


Figura 19-56 Topografia dos vasos sanguíneos, dos tratos nervosos e das estruturas linfáticas do membro pélvico do equino (representação esquemática, vista medial).

tendão flexor superficial se fixa ao calcâneo por meio dos retináculos medial e lateral. O rompimento, mais frequentemente do retináculo medial, causa deslocamento lateral do tendão. Essa lesão ocorre em apenas um membro principalmente em cavalos de trabalho, mas também pode ocorrer eventualmente em ambos os membros em cavalos com finalidade esportiva. A doença mais comum dos membros pélvicos é o **esparavão ósseo**, uma doença degenerativa articular. O esparavão ósseo se desenvolve a partir de estresse não fisiológico nos segmentos mediais do tarso e ocorre com frequência em trotadores e pôneis da Islândia. Acredita-se que o tendão cuneano (o ramo medial do músculo tibial cranial que se insere no primeiro e segundo ossos tarsais fusionados) seja o estopim para o desenvolvimento do esparavão ósseo. Acredita-se que a desmotomia desse tendão alivie a dor do equino afetado. Uma bolsa sinovial se interpõe sob o tendão em sua inserção.

Estruturas ósseas palpáveis

Estruturas ósseas palpáveis da cabeça

- Osso parietal;
- Osso frontal;
- Osso nasal;
- Órbita;
- Crista facial;
- Mandíbula.

Estruturas ósseas palpáveis no pescoço e no dorso

- Asa do atlas;
- Processos transversos das vértebras cervicais e lombares;
- Processos espinhosos das vértebras torácicas e lombares;
- Processos espinhosos do sacro;
- Processos espinhosos e corpos das vértebras caudais.

Estruturas ósseas palpáveis do tórax

- Costelas e cartilagens costais (cão: 3^a a 13^a; equino: 6^a a 18^a);
- Esterno.

Estruturas ósseas palpáveis nos membros torácicos

- Cartilagem escapular e espinha da escápula;
- Tubérculo maior do úmero;
- Tuberosidade deltoide;
- Epicôndilo lateral do úmero;
- Côndilo umeral;
- Tuberosidade do olécrano;
- Rádio e face lisa subcutânea do rádio (medial);
- Ossos do carpo;
- Ossos do metacarpo;

- Ossos sesamoides proximais com a falange proximal ou primeira falange;
- Falange média ou segunda falange e o processo extensor da falange distal ou terceira falange.

Estruturas ósseas palpáveis dos membros pélvicos

- Tuberosidade sacral;
- Tuberosidade coxal;
- Tuberosidade isquiática;
- Trocanter maior do fêmur;
- Côndilos do fêmur e da tíbia;
- Patela com seus ligamentos;
- Tuberosidade calcânea;
- Tuberosidade da tíbia e a face lisa subcutânea da tíbia (medial);
- Ossos do tarso;
- Ossos do metatarso;
- Ossos sesamoides proximais com falange proximal ou primeira falange;
- Falange média ou segunda falange e o processo extensor da falange distal ou terceira falange;
- Osso peniano (cão).

As saliências ósseas palpáveis especificadas (Figs. 19-57 e 19-58) não são apenas pontos de referência para estudantes durante a preparação para anatomia e diferenciação de diversas regiões anatômicas, mas destinam-se também ao clínico praticante durante exames clínicos e tratamento.

Na cabeça, essas saliências ósseas ajudam a encontrar os forames para injeção nos nervos cranianos com a finalidade de anestesiá-los as áreas inervadas. O forame infraorbital encontra-se na área da maxila e o forame mental, na mandíbula. No equino, executam-se trepanações na altura do osso frontal e da maxila após a identificação das respectivas protuberâncias ósseas, o que pode ser seguido pela limpeza da cavidade nasal ou tratamentos dentários.

Na transição da cabeça para o pescoço, pode-se encontrar o triângulo de Viborg no ângulo mandibular (angulus mandibulae). Esta é a área para a punção cirúrgica do divertículo da tuba auditiva. No pescoço, o processo transverso das vértebras constitui um ponto de referência importante para injeções intramusculares.

Na área torácica, é importante saber a quantidade de costelas de cada espécie. Contam-se as costelas no sentido caudal a cranial a fim de determinar os espaços intercostais para exame clínico como, por exemplo, para determinar as margens do pulmão ou para auscultação do ponto máximo. Ademais, a topografia superficial dos órgãos abdominais pode ser identificada a partir de saliências ósseas palpáveis.

Sem o conhecimento das saliências ósseas dos membros, torna-se impossível identificar os vários músculos ou entender suas funções. O conhecimento da topografia de cada osso é um pré-requisito para punção intra-articular ou neurectomia.

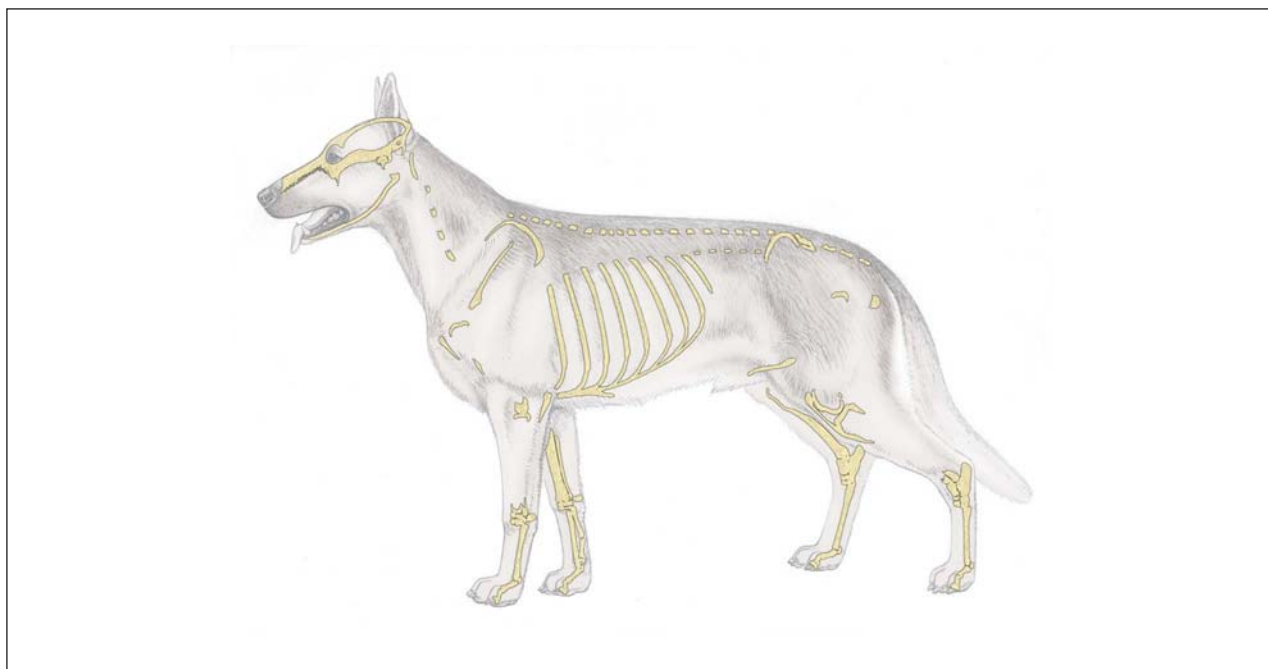


Figura 19-57 Representação esquemática das estruturas ósseas palpáveis no cão.

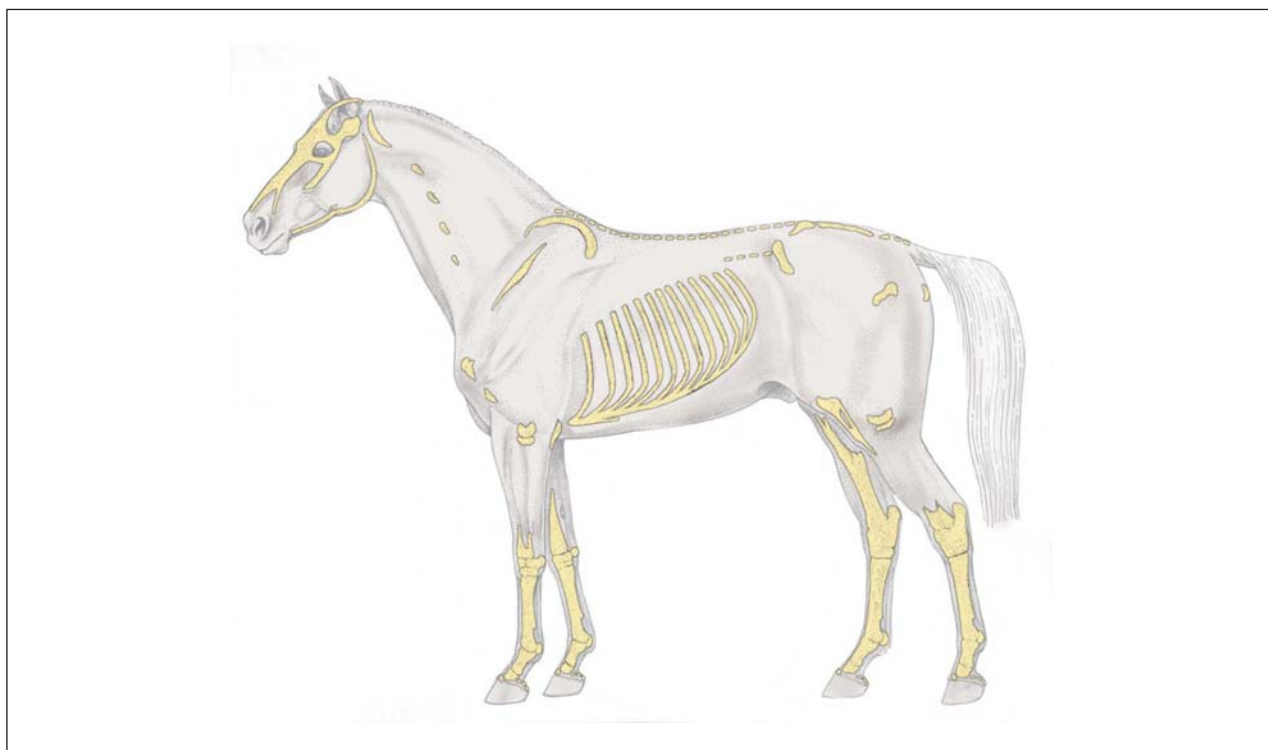


Figura 19-58 Representação esquemática das estruturas ósseas palpáveis no equino.

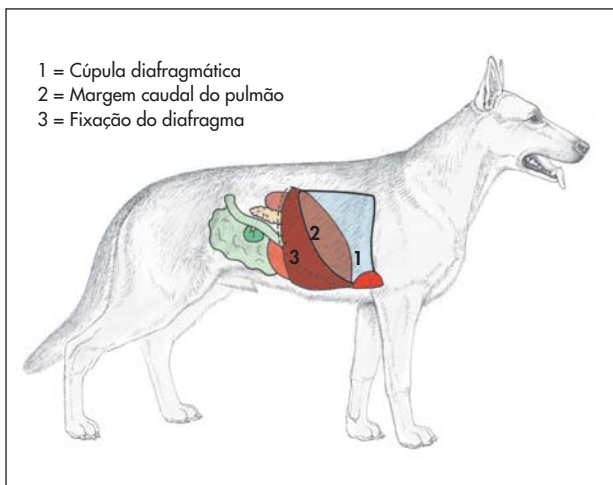


Figura 19-59 Projeção dos órgãos das cavidades torácica e abdominal na parede lateral do corpo do cão (representação esquemática, lado direito do corpo).

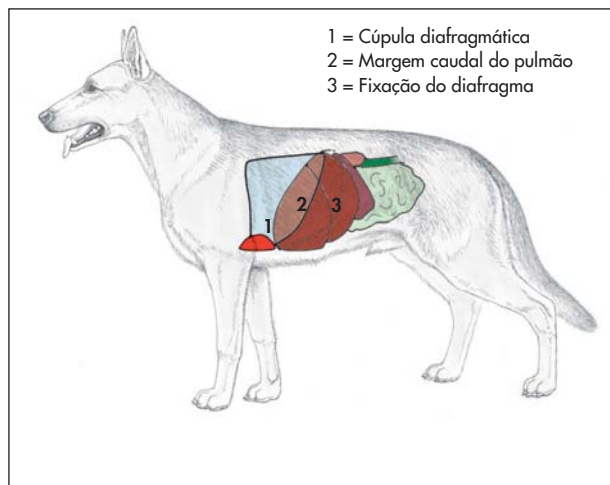


Figura 19-60 Projeção dos órgãos das cavidades torácica e abdominal na parede lateral do corpo do cão (representação esquemática, lado esquerdo do corpo).

Projeção dos órgãos sobre a superfície do corpo*

Órgãos da cavidade abdominal

Parede lateral direita do corpo do cão

- **Rim direito**
O rim direito se localiza entre o 11^a e o 12^a espaço intercostal. O polo cranial se situa na impressão renal do fígado. A posição do rim se altera conforme a fase de respiração.
- **Fígado**
O fígado alcança a região umbilical na parede abdominal ventral, onde se posiciona sobre vestígios do depósito de gordura umbilical.
- **Duodeno descendente**
Esse segmento do duodeno se inicia ventralmente no 9^a espaço intercostal e se prolonga até a 6^a vértebra lombar. O duodeno descendente se mantém em contato com o pâncreas.
- **Jejuno**
O jejuno se estende do estômago à abertura pélvica cranial e se posiciona sobre o omento maior.
- **Ceco**
O ceco se situa à direita da coluna vertebral entre a 2^a e 4^a vértebras lombares.
- Todos os órgãos, com exceção do baço, do duodeno descendente e da vesícula urinária, são cobertos pelo omento maior quando a cavidade abdominal é aberta através de uma abordagem ventral.

Parede lateral esquerda do corpo do cão

- **Rim esquerdo**
O rim esquerdo se situa elevado dorsalmente entre a 13^a costela e a 3^a vértebra lombar. Sua posição varia conforme a fase de respiração.
- **Estômago**
Quando está vazio, o estômago se posiciona totalmente na porção intratorácica abdominal. Com preenchimento moderado, o estômago se prolonga entre a 9^a e a 12^a costela. Com preenchimento máximo, o estômago se projeta mais caudalmente na cavidade abdominal.
- **Fígado**
O fígado preenche o espaço entre a 7^a e a 9^a costela.
- **Baço**
O baço se situa na área do último espaço intercostal, mas um estômago cheio pode deslocá-lo caudalmente até a 4^a vértebra lombar.
- **Colo descendente**
O colo descendente se inicia na altura da 12^a vértebra torácica. Ele se prolonga na extensão dos processos costais caudalmente ao rim esquerdo até a cavidade pélvica. O colo descendente está conectado ao duodeno descendente pela prega duodenocólica.
- **Vesícula urinária**
A vesícula urinária está na cavidade abdominal. Apenas o colo da vesícula urinária se situa na cavidade pélvica. Uma vesícula urinária com preenchimento máximo pode se projetar cranialmente até a região umbilical.

* Esta seção se baseia fundamentalmente nas informações de Berg, 1995.

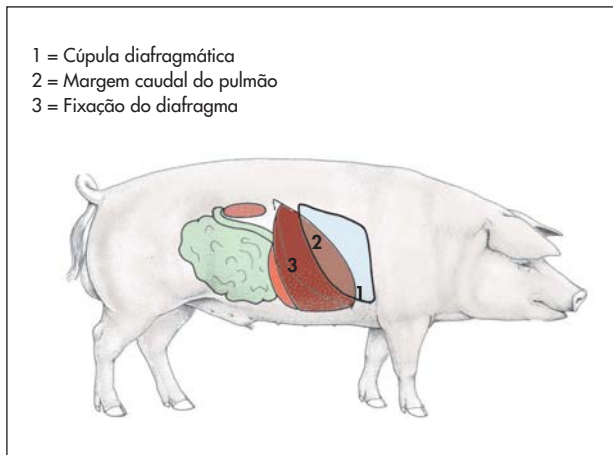


Figura 19-61 Projeção dos órgãos das cavidades torácica e abdominal na parede lateral do corpo do suíno (representação esquemática, lado direito do corpo).

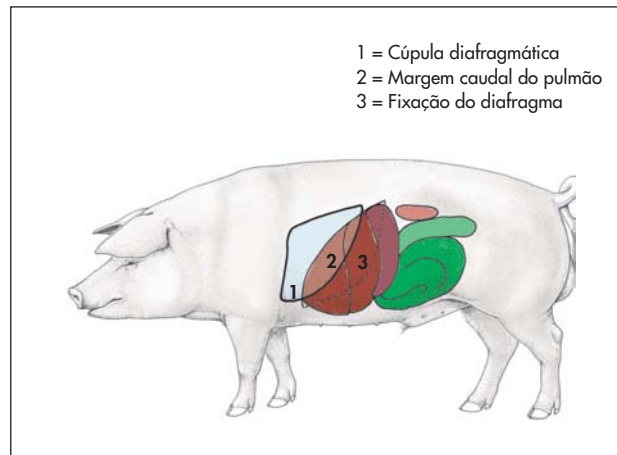


Figura 19-62 Projeção dos órgãos das cavidades torácica e abdominal na parede lateral do corpo do suíno (representação esquemática, lado esquerdo do corpo).

Parede lateral direita do corpo do suíno

- **Rim direito**
Os rins direito e esquerdo se situam na mesma altura. O rim direito não está em contato com o fígado e portanto não deixa uma impressão renal. O polo cranial do rim direito se situa no 15º espaço intercostal quando há um 15º par de costelas.
- **Estômago**
O estômago desloca os órgãos que se seguem, dependendo de seu volume. Quando vazio, o estômago se insere totalmente na porção intratorácica abdominal. Em seu volume máximo, o estômago preenche o espaço entre a 9ª e a 12ª costela.
- **Fígado**
O fígado ocupa do 11º ao 13º espaço intercostal no lado direito do corpo.
- **Jejuno**
Quando o estômago está vazio, o jejuno se situa à direita do colo ascendente.
- **Duodeno descendente**
O duodeno descendente se inicia no lado direito do corpo no nível médio da 11ª costela e se prolonga caudalmente para a altura do polo caudal do rim direito. O lobo direito do pâncreas é envolvido pelo mesentério da porção inicial do duodeno descendente.

Parede lateral esquerda do corpo do suíno

- **Rim esquerdo**
O rim esquerdo se inicia na altura da última costela.
- **Baço**
O baço se posiciona no interior da porção intratorácica da cavidade abdominal quando o estômago está vazio. Com o estômago cheio, o baço se posiciona imediatamente caudal à última costela.
- **Fígado**
O fígado se situa na altura da 8ª costela no lado esquerdo.
- **Jejuno**
Um estômago cheio desloca o jejuno para o lado esquerdo da cavidade abdominal.
- **Ceco**
O ceco se situa dorsalmente, ligeiramente à esquerda do plano mediano. A extremidade do ceco se volta na direção caudal.
- **Colo ascendente**
O colo ascendente forma um órgão cônico espiral localizado na cavidade abdominal ventral quando o estômago está vazio. A base do cone se fixa ao teto abdominal na metade esquerda da cavidade abdominal. Quando o estômago está cheio, o ápice do colo ascendente cônico balança para o lado direito.
- **Ovários**
Os ovários se situam no meio de uma linha traçada desde a tuberosidade coxal até a parede abdominal ventral.
- **Útero**
O útero se posiciona no meio da cavidade abdominal em fêmeas sem cria. Após a gestação, os cornos uterinos se posicionam na parede abdominal ventral. Embora eles se assemelhem às calças do jejuno, os cornos uterinos exibem uma parede mais espessa.

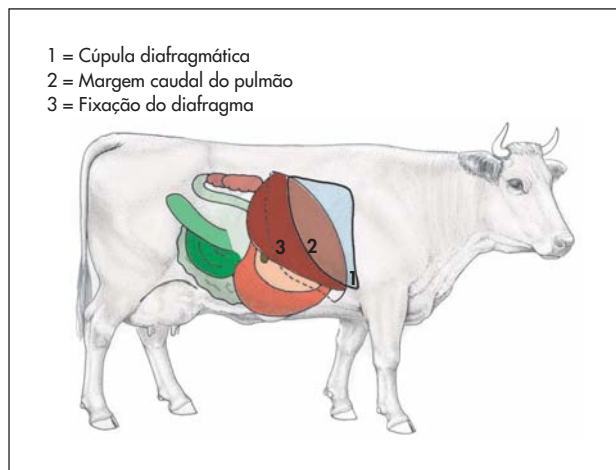


Figura 19-63 Projeção dos órgãos das cavidades torácica e abdominal na parede lateral do corpo do bovino (representação esquemática, lado direito do corpo).

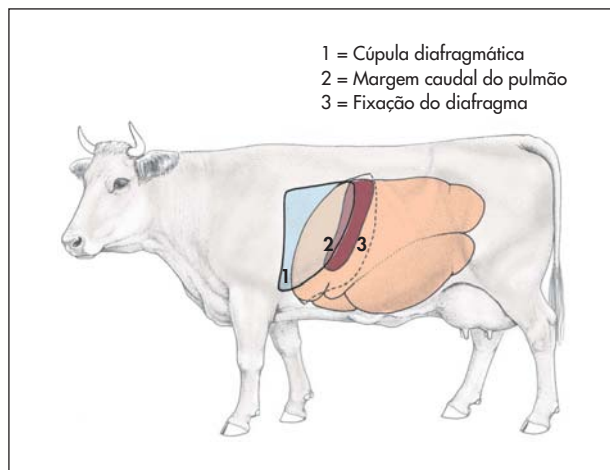


Figura 19-64 Projeção dos órgãos das cavidades torácica e abdominal na parede lateral do corpo do bovino (representação esquemática, lado esquerdo do corpo).

Parede lateral direita do corpo do bovino

• Fígado

O fígado se localiza diretamente caudal ao diafragma no lado direito no interior da porção intratorácica da cavidade abdominal e se estende dorsalmente até a última costela. A margem aguda alcança uma mão de largura caudalmente à última costela e cranialmente para a altura da 6ª articulação intracondral. O polo do rim direito deixa uma impressão no segmento dorsal do fígado (impressão renal). A vesícula biliar se prolonga sobre a margem ventral aguda até se posicionar sobre a parede abdominal no 10º espaço intercostal.

• Rim direito

O rim direito se prolonga do fígado até a 3ª vértebra lombar.

• Rim esquerdo

O rim esquerdo se situa centralmente, no plano mediano, suspenso pelo mesentério renal. Seu polo cranial se posiciona minimamente sob o rim direito e se localiza entre a 2ª e a 5ª vértebra lombar.

• Omaso

O omaso se situa na porção intratorácica da cavidade abdominal ventral e se posiciona na parede abdominal ventral entre o 6º e o 11º espaço intercostal. Ventralmente, ele se projeta pouco além do arco costal.

• Abomaso

O abomaso se posiciona na parede abdominal ventral na região umbilical e preenche o espaço entre a cartilagem xifóidea e a última costela.

• Colo ascendente

O disco do colo se posiciona ventral ao ceco e caudo-ventral ao arco costal. O jejuno envolve a borda da espiral em disco do colo como uma guirlanda. Entre as convoluções intestinais e a parede abdominal está o omento maior com suas camadas superficial e profunda.

• Ceco

O ceco alcança desde a junção costochondral da última costela até a abertura pélvica cranial. O ápice de terminação cega se volta caudalmente e pode penetrar a cavidade pélvica em seu preenchimento máximo.

• Duodeno descendente

O duodeno descendente se posiciona sobre o ceco desde a metade da última costela até a abertura pélvica cranial. Ocorre aderência secundária entre o duodeno e as duas camadas do omento maior.

Parede lateral esquerda do corpo do bovino

• Rúmen

O lado esquerdo da cavidade abdominal é quase inteiramente ocupado pelo rúmen.

• Retículo

O retículo se posiciona ventralmente ao esterno no interior da cúpula do diafragma do 5º ao 6º espaço intercostal.

• Átrio ruminal

O átrio ruminal se posiciona na altura do 9º espaço intercostal, caudal à abertura do esôfago. A abertura do esôfago está no 8º espaço intercostal na transição entre a parte dorsal e o terço médio da parede lateral do tórax.

• Baço

O baço se prolonga do polo dorsal da última costela até a junção costochondral da 7ª ou 8ª costela. A borda dorsal se adere à parede dorsal do diafragma e ao rúmen por meio do tecido conectivo.

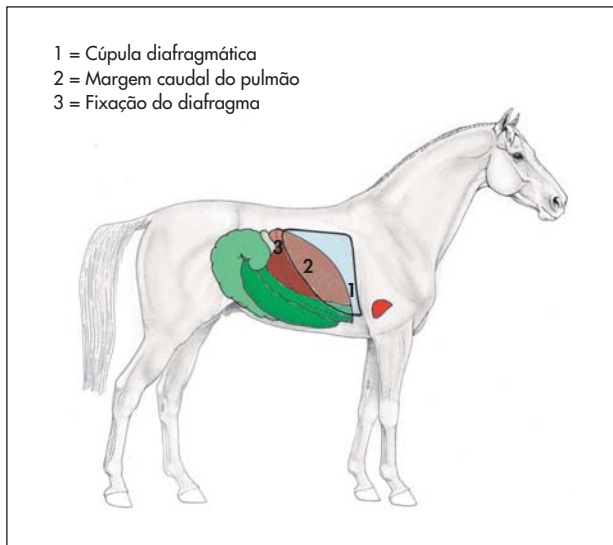


Figura 19-65 Projeção dos órgãos das cavidades torácica e abdominal na parede lateral do corpo do equino (representação esquemática, lado direito do corpo).

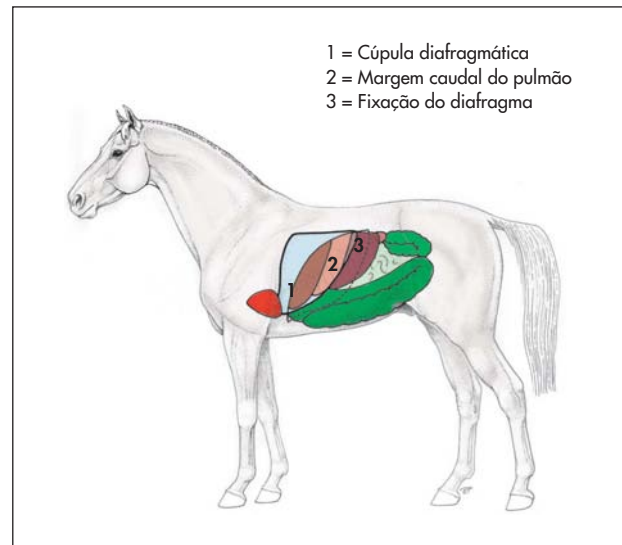


Figura 19-66 Projeção dos órgãos das cavidades torácica e abdominal na parede lateral do corpo do equino (representação esquemática, lado esquerdo do corpo).

Parede lateral direita do corpo do equino

- **Rim direito**
O rim direito se situa imediatamente caudal ao fígado e ocupa os três últimos espaços intercostais.
- **Fígado**
O fígado se posiciona totalmente inserido na porção intratorácica da cavidade abdominal e, em sua maior parte, é coberto pelos dois pulmões. A margem caudal do fígado alcança o 15º espaço intercostal. Na altura da junção costocentral da 15ª costela, o fígado forma um ângulo reto e prossegue cranialmente até o 6º espaço intercostal. No equino saudável, a percussão relativa da maciez das linhas não está presente ou se encontra apenas no lado direito.
- **Duodeno**
O duodeno mede aproximadamente 1 m e ascende na extensão da face visceral do lobo direito do fígado. Ele se volta caudalmente entre o fígado e a ampola do colo dorsal, onde está em contato com o diafragma e prossegue para além do rim direito e a base do ceco. O duodeno vira para a esquerda na altura da 3ª à 4ª vértebra lombar.
- **Ceco**
O ceco preenche toda a região do flanco direito, desde o último espaço intercostal até a tuberosidade coxal. A curvatura maior do corpo cecal é convexa caudalmente e desaparece cranialmente sob o colo ventral direito. O ápice do ceco se posiciona entre os segmentos ventrais direito e esquerdo do colo e se volta em direção ao olécrano esquerdo do cotovelo.

● Colo ventral direito

O colo ventral direito se projeta sobre a parede abdominal ventral direita a partir da junção costocentral da 18ª costela (abertura cecocólica) até a 9ª cartilagem costal, onde a flexura diafragmática esternal ou ventral se inicia sobre o esterno.

● Colo dorsal direito

O colo dorsal direito se inicia no 16º espaço intercostal desde a flexura diafragmática. O colo se prolonga cranialmente para a 6ª cartilagem costal onde se inicia o colo transverso.

Parede lateral esquerda do corpo do equino

- **Estômago**
O estômago do equino é comparativamente pequeno e se posiciona totalmente na parte intratorácica. O saco cego emerge sobre a cárdia e se prolonga na direção caudal. Ele se situa na altura do 14º ao 15º espaço intercostal.
- **Rim esquerdo**
O rim esquerdo se localiza entre a 17ª costela e o 2º e o 3º processo transverso das vértebras lombares correspondentes. A base do baço se situa sob o rim na face lateral onde está o ligamento esplenorrenal, o qual cria o espaço esplenorrenal. Segmentos do jejuno ou o colo descendente entram esse espaço e podem ficar presos pelo ligamento.

- **Baço**

A localização do baço depende ligeiramente do volume do estômago. A face lateral do baço está em contato com a extensão da 10^a à 18^a costela. A base se posiciona paralelamente a uma linha que conecta a tuberosidade coxal com o olécrano. A margem convexa caudal se situa no interior da porção intratorácica da cavidade abdominal aproximadamente na distância da largura de uma mão cranial e dorsal ao arco costal. O polo ventral do baço se encontra no 9^o espaço intercostal na altura da articulação do ombro.

- **Jejuno**

As alças do jejuno, juntamente com as alças do colo descendente, preenchem totalmente o quadrante esquerdo dorsal da cavidade abdominal. Elas se projetam sobre o flanco entre a última costela e a abertura pélvica cranial. Essas alças intestinais são facilmente deslocadas na cavidade abdominal devido à sua grande extensão de mesentério. Tanto o jejuno quanto o colo descendente podem ficar presos no espaço esplenorrenal.

- **Segmento ventral esquerdo do colo ascendente**

O colo ventral esquerdo se inicia na flexura esternal no espaço intratorácico na altura da cartilagem xifóidea. Esse segmento segue a parede abdominal ventral, ocupando um espaço com a largura de uma mão e alcança da 9^a cartilagem costal até a abertura pélvica cranial, onde se inicia a flexura pelvina.

A flexura está localizada a meio caminho entre as tuberosidades coxais e a parede abdominal ventral. A flexura pelvina pode se deslocar para a direita por trás da base do ceco.

Anatomia Seccional e Processos de Imagem

E. Ludewig, G. Oechtering, Chr. Mülling, A. Probst, S. Kneissl,
M.-C. Sora, R. van den Hoven e H. E. König

20

Plastinação na ciência

A necessidade ancestral do homem de evitar que a posteridade nos esqueça é tão antiga quanto a própria humanidade: pinturas rupestres pré-históricas, rituais mumificadores egípcios, coleções de arte antiga ou monumentos históricos são provas suficientes desta tradição até os dias de hoje. Também não chega a surpreender que, em todas as civilizações, sempre houve um desejo adicional de proteger o próprio corpo e os corpos de parentes da decomposição ou, ao menos, de retardar esse processo. O corpo não deve se tornar, de súbito, algo totalmente transitório apenas porque morre.

Ao mesmo tempo, nos dias de hoje, os seres humanos apresentam a tendência a reprimir pensamentos sobre a morte. Por sua vez, o desejo de preservar o corpo para além da morte também se reduz.

Os mortos são cremados, enterrados ou embalsamados. Após o sepultamento, o corpo se deteriora durante a vida da geração seguinte. O embalsamento com soluções de formol retarda o início da decomposição e da secagem em vários meses e, em uma cripta hermeticamente fechada, esse período pode chegar a vários anos.

Com o desenvolvimento da plastinação por Gunther von Hagens (Professor de Anatomia, Universidade de Medicina Dalian, China), iniciou-se uma nova era na conservação de corpos humanos (e, recentemente, de animais). A plastinação se desenvolveu na década de 1980 em resposta às novas exigências de modelagem seccional encaradas pela anatomia. Atualmente, o aprimoramento do processo de plastinação pode produzir preparações permanentes de órgãos e de corpos inteiros com qualidade muito superior à dos métodos de conservação conhecidos anteriormente, como modelagem em plástico injetado ou glicerinação.

A plastinação é um processo bastante complexo e detalhado que exige amplo conhecimento e experiência. Durante esta técnica de preparação, um polímero de alta qualidade substitui os fluidos dos tecidos do corpo por meio da aplicação de vácuo. O processo de polimerização protege cada célula do corpo do espécime e, em consequência, o corpo inteiro da pessoa ou do animal fica protegido da decomposição.

As células do corpo e o relevo natural da superfície permanecem com sua forma original e ficam preservados a nível microscópico, sendo que o estado estrutural após a plastinação é, em grande parte, idêntico ao estado anterior ao processo de conservação.

Atualmente, aplica-se a plastinação em todo o mundo, em mais de 400 institutos de anatomia, patologia, biologia e zoologia.

A Sociedade Internacional de Plastinação foi fundada em 1986. O periódico da sociedade, o “Journal of the International Society for Plastination”, é publicado desde 1987.

A plastinação, um processo para preservar órgãos e sistemas de órgãos até cadáveres inteiros de humanos ou animais, também foi usada para fins comerciais nos últimos anos. Preparações anatômicas foram apresentadas em exposições públicas que normalmente guardam pouca semelhança com as apresentações acadêmicas. Essa prática costuma receber duras críticas do ponto de vista tanto ético quanto legal.

Contudo, o processo de plastinação pode ser empregado de modo muito mais adequado como suporte de ensino e de demonstração material, os quais têm grande valor didático para o exercício da medicina humana e veterinária. Há uma profusão de tecnologias de processo que podem ser aplicadas hoje – desde a plastinação de corpo inteiro, passando pela plastinação de órgãos individuais ou de sistemas de órgãos, até a plastinação de secções.

Com o auxílio de serras de diamante, secções anatômicas com uma espessura de até 0,5 mm podem ser produzidas pela plastinação em fatias e permitem um exame minucioso das estruturas mais delicadas nos três planos de espaço (transversal, sagital e longitudinal) mesmo a olho nu (Figs. 20-1, 20-3, 20-8, 20-18, 20-19, 20-35 e 20-37).

A plastinação em secções seriadas também é um processo adequado para designar com maior facilidade e precisão as estruturas anatômicas básicas de órgãos e de sistemas de órgãos ao se usar os achados coletados com ajuda de processos de geração de imagens modernos como tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM) ou ecografia de ultrassom (EU). Além disso, imagens tridimensionais também podem ser criadas a partir da sequência de uma série de secções de plastinação, que, por sua vez, podem servir como modelos anatômicos para interpretar reconstruções tridimensionais digitais de imagens de TCs e RMs.

Essa tecnologia é de grande auxílio para o ensino e em clínicas, pois abre a possibilidade de criar inter-relações entre imagens estruturais topográfico-anatômicas e imagens geradas digitalmente para estudantes, bem como para profissionais praticantes da área médica.

Na anatomia seccional, regiões para melhoria da compreensão didática também são reproduzidas por desenhos esquemáticos em diversos planos de secção (Figs. 20-5 a 20-7, 20-10 a 20-17 e 20-20 a 20-23).

A plastinação em secções seriadas também pode ser empregada com a finalidade de pesquisa científica. A grande vantagem desse processo é que ele não altera a posição das estruturas anatômicas relativas umas às outras. Estruturas do tecido conectivo e sua integração no perióstio, por exemplo, continuam preservadas.

O tecido conectivo entre as estruturas também não é destruído como seria, por exemplo, com uma dissecação convencional ou com preparações corrosivas. Preparados plastinados tam-

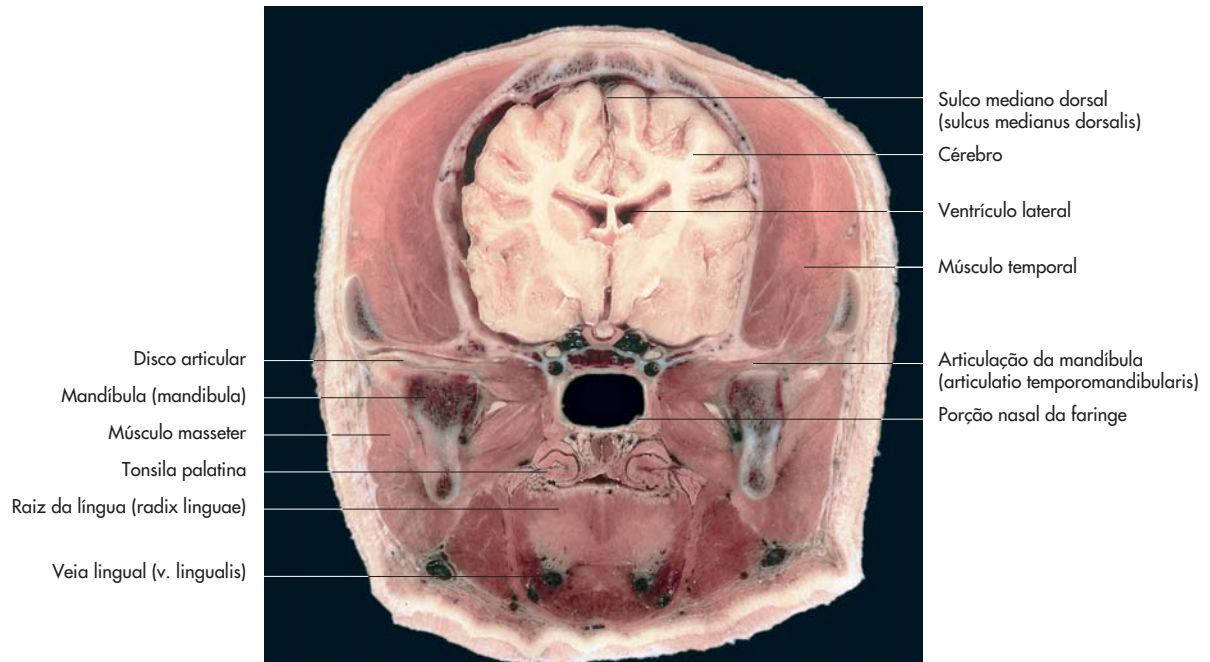


Figura 20-1 Secção transversal da cabeça de um cão no nível da articulação temporomandibular (plastinação em fatia S-10), preparação segundo Prof. Dr. W. Künzle, Viena.

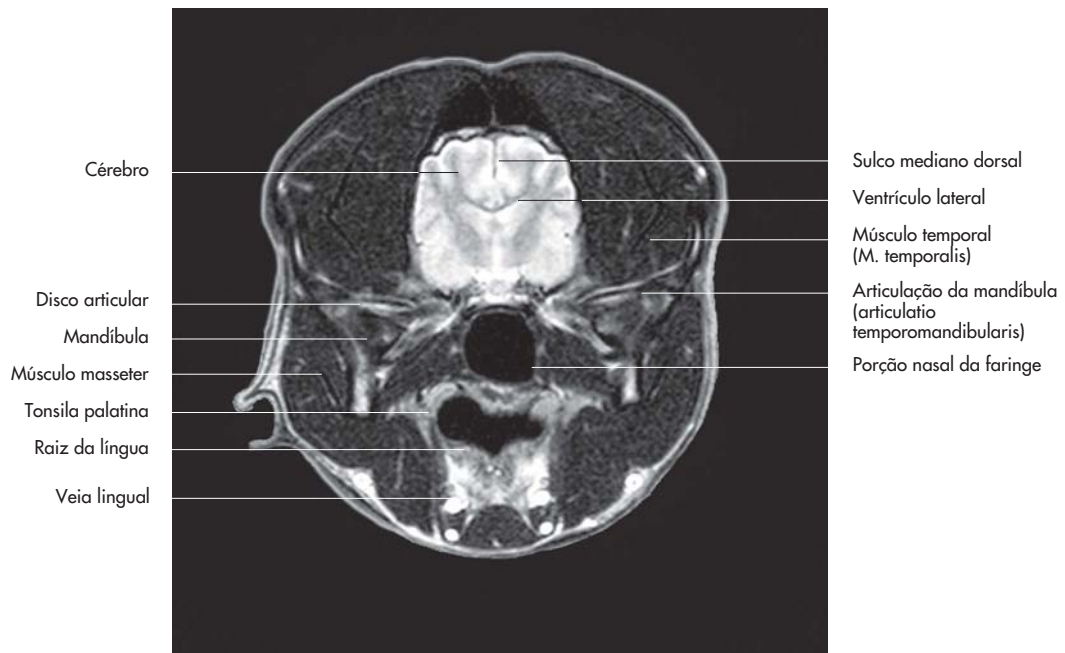


Figura 20-2 Secção transversal da cabeça de um cão no nível da articulação temporomandibular (ressonância magnética).

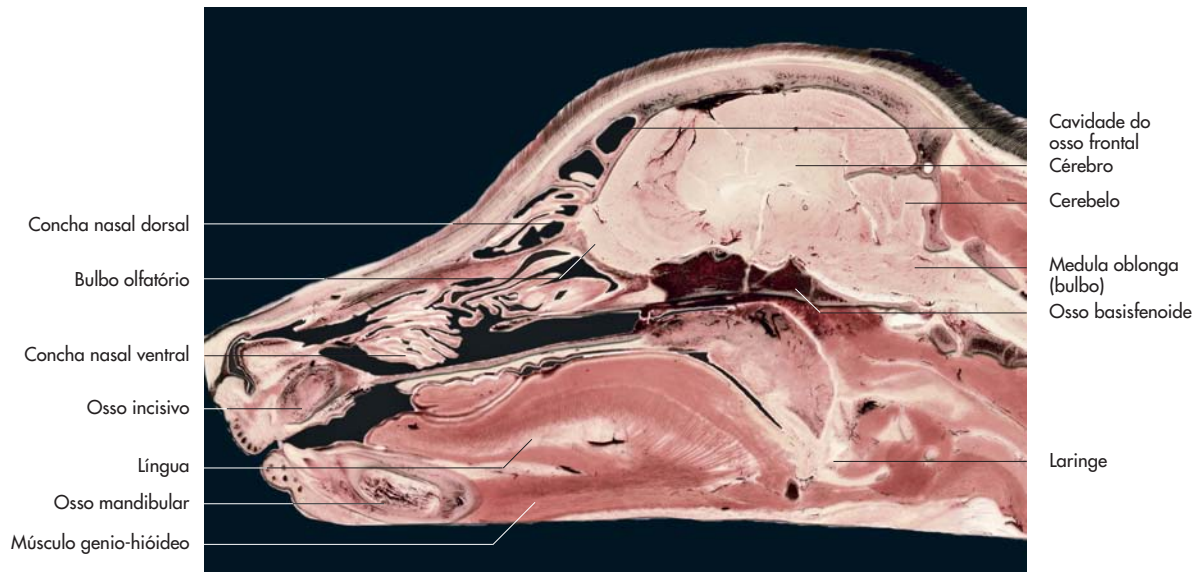


Figura 20-3 Seção paramediana da cabeça de um cão (plastinação em fatia E-12).



Figura 20-4 Seção paramediana da cabeça de um cão (ressonância magnética, imagem ponderada em T1), imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

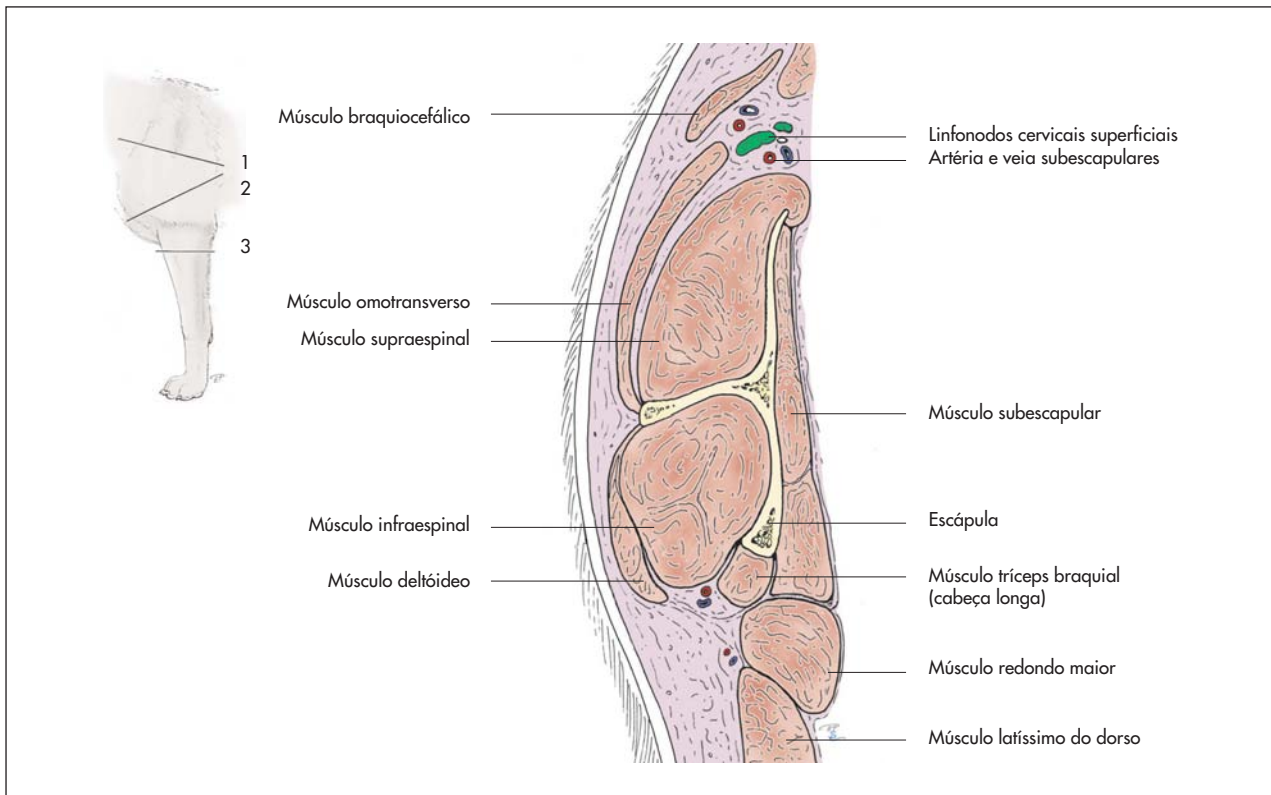


Figura 20-5 Anatomia seccional das extremidades do ombro esquerdo em um cão (secção transversal do plano 1 da região escapular, veja inserção).

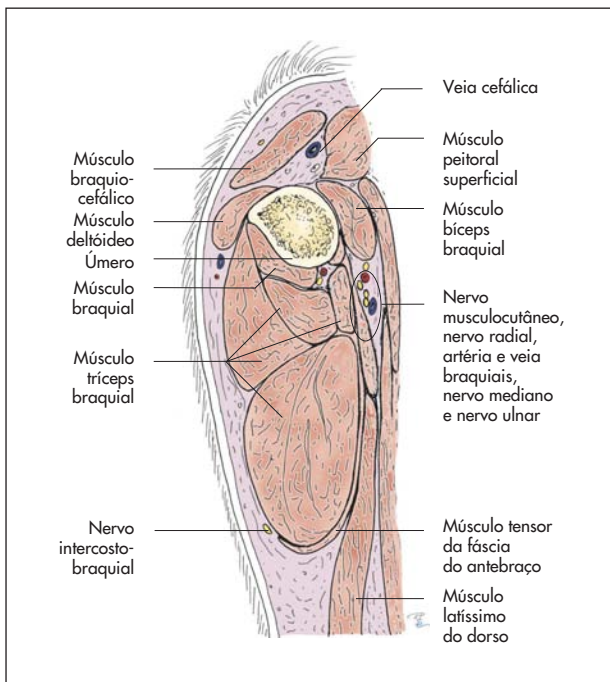


Figura 20-6 Anatomia seccional das extremidades do ombro esquerdo em um cão (secção transversal do plano 2 da região braquial, veja inserção na Fig. 20-5).

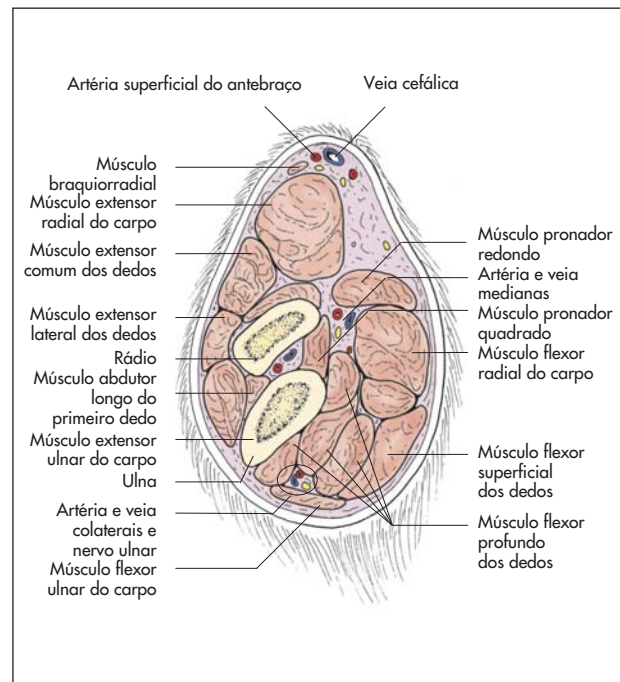


Figura 20-7 Anatomia seccional das extremidades do ombro esquerdo em um cão (secção transversal do plano 3 da região braquial, veja inserção na Fig. 20-5).

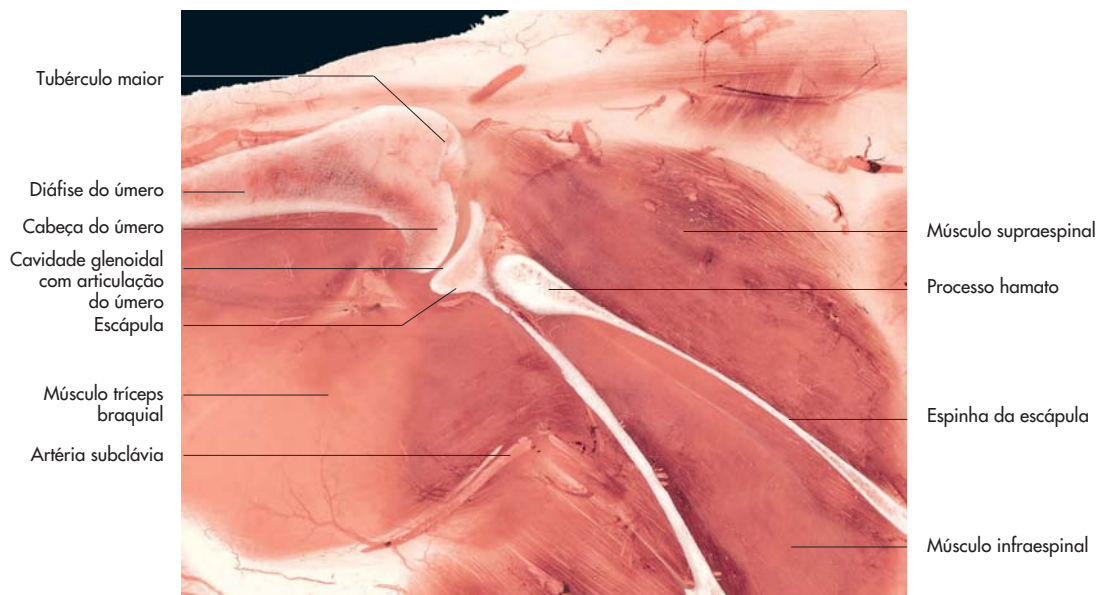


Figura 20-8 Articulação do ombro de um cão (plastinação em fatia E-12, vasos sanguíneos injetados), preparação segundo H. Obermayer, Munique.



Figura 20-9 Articulação do ombro de um cão (ressonância magnética, imagem ponderada em T1), imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

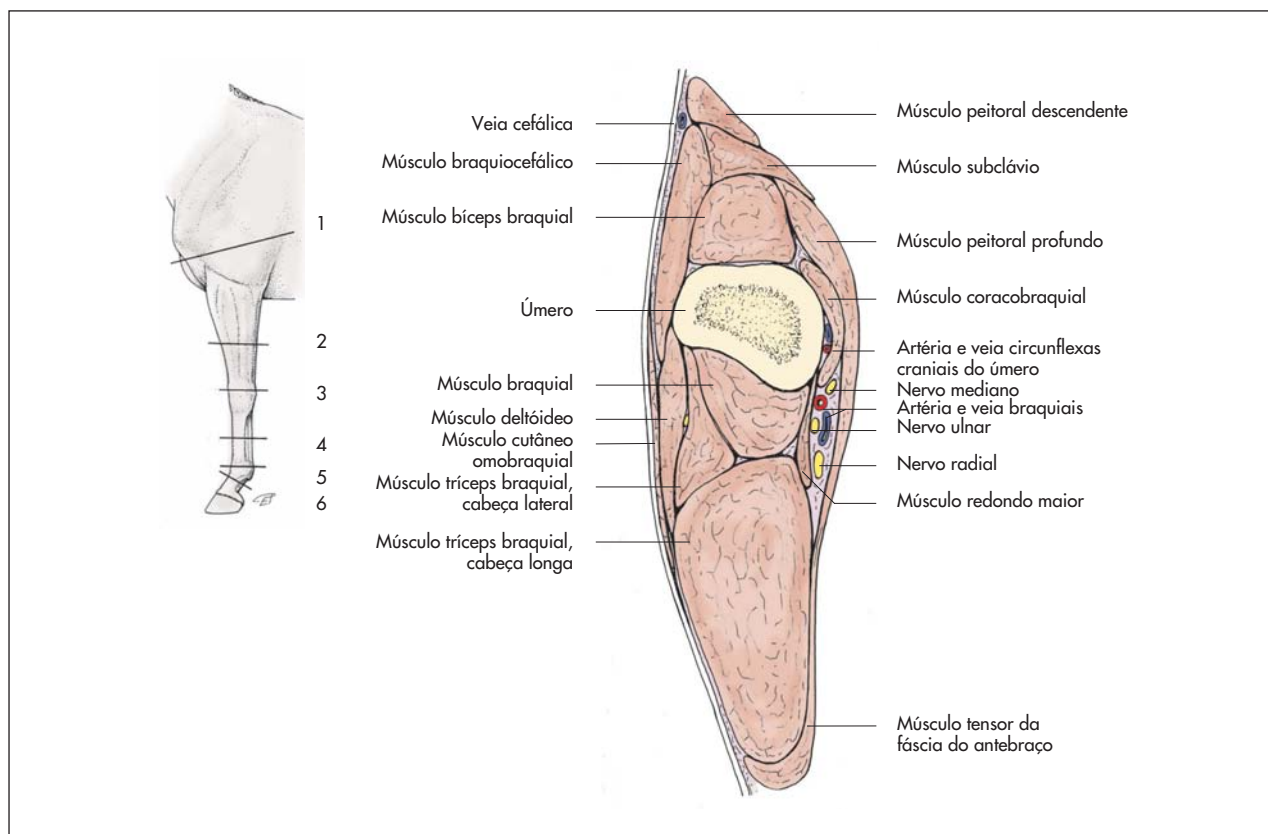


Figura 20-10 Anatomia seccional das extremidades do ombro esquerdo do equino (secção transversal do plano 1 da região braquial, veja inserção).

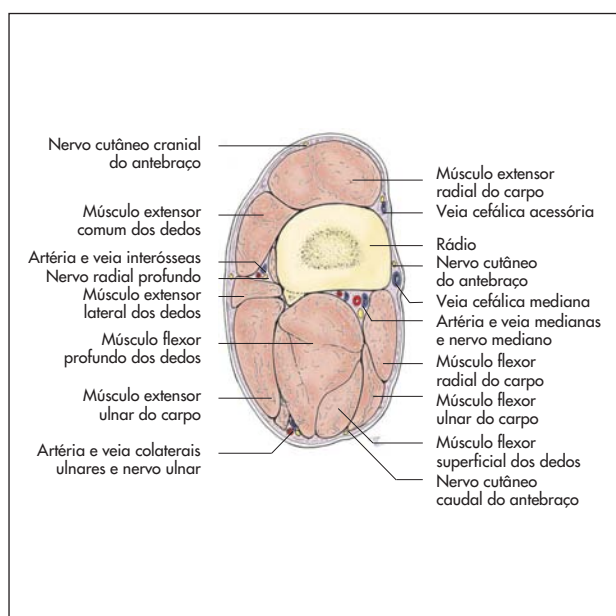


Figura 20-11 Anatomia seccional das extremidades do ombro esquerdo do equino (secção transversal do plano 2 da região do antebraço, veja inserção na Fig. 20-10).

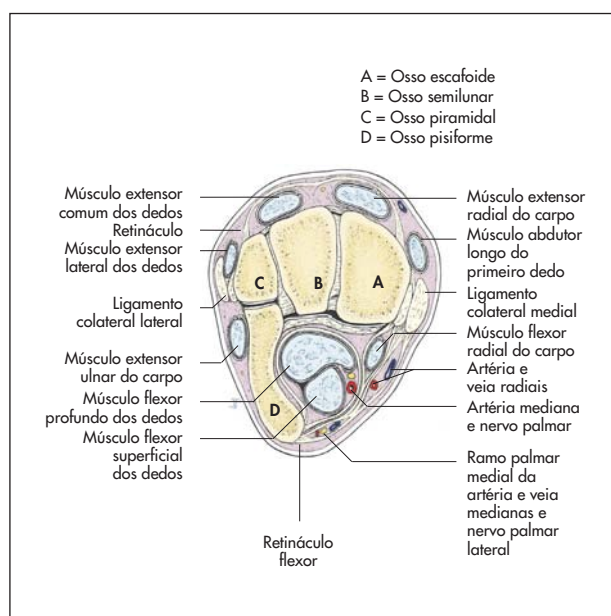


Figura 20-12 Anatomia seccional das extremidades do ombro esquerdo do equino (secção transversal do plano 3 da região do carpo, veja inserção na Fig. 20-10).

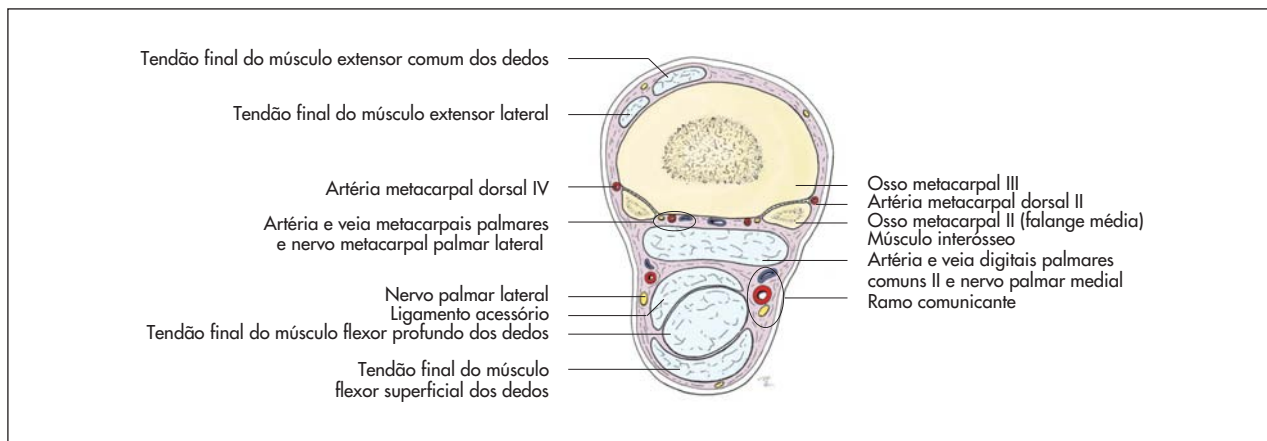


Figura 20-13 Anatomia seccional das extremidades do ombro esquerdo do equino (secção transversal do plano 4 da região do metacarpo, veja inserção na Fig. 20-10).

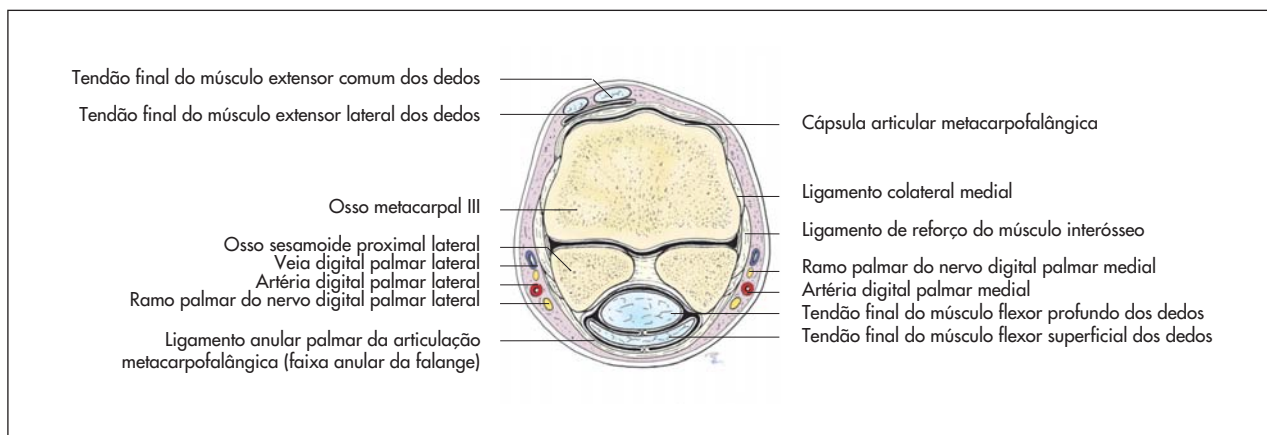


Figura 20-14 Anatomia seccional das extremidades do ombro esquerdo do equino (secção transversal do plano 5 da região falângica, veja inserção na Fig. 20-10).

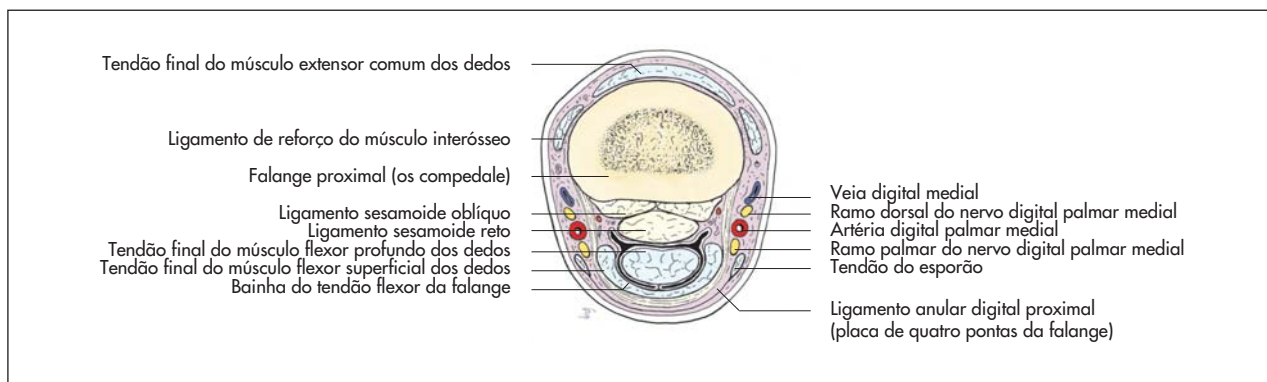


Figura 20-15 Anatomia seccional das extremidades do ombro esquerdo do equino (secção transversal do plano 6 da região da falange, veja inserção na Fig. 20-10).

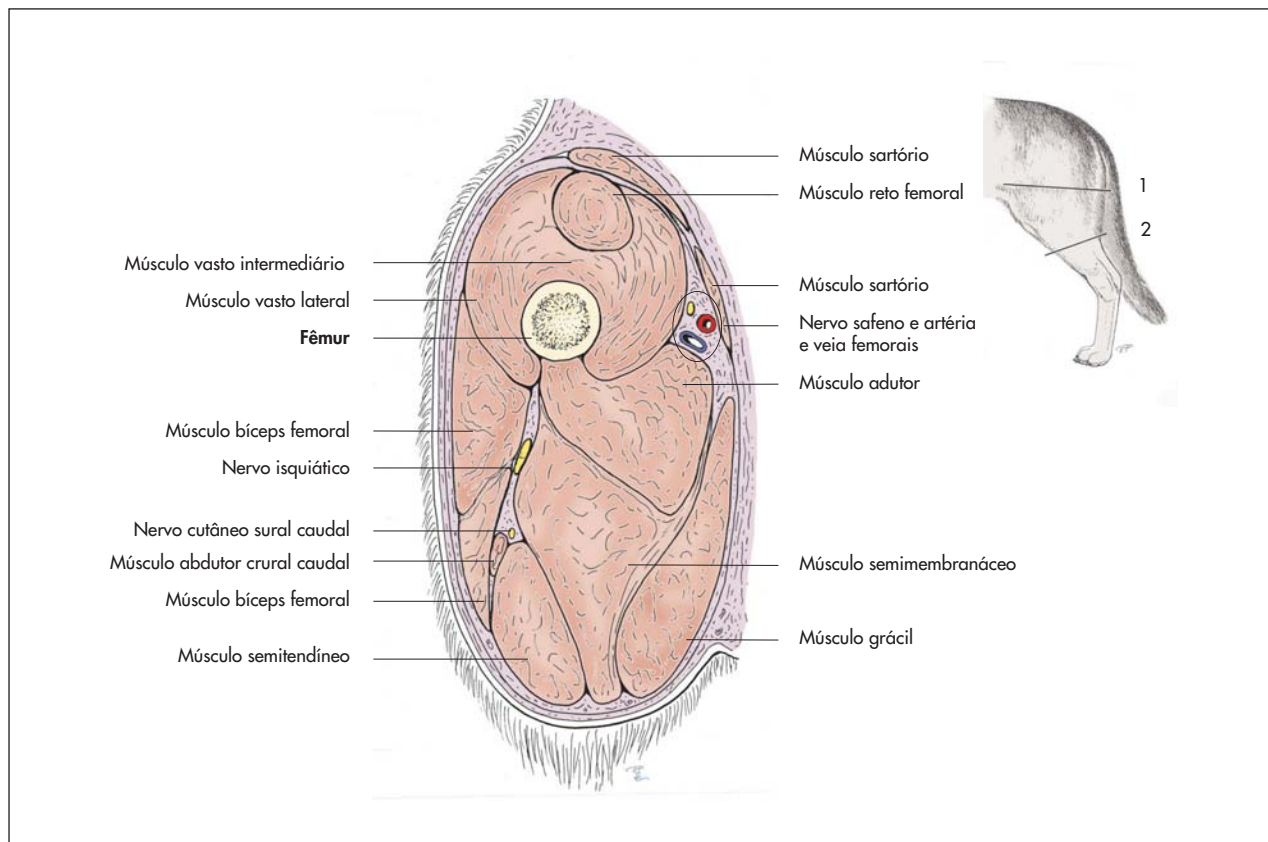


Figura 20-16 Anatomia seccional das extremidades pélvicas no cão (secção transversal do nível 1 na região femoral, veja inserção).

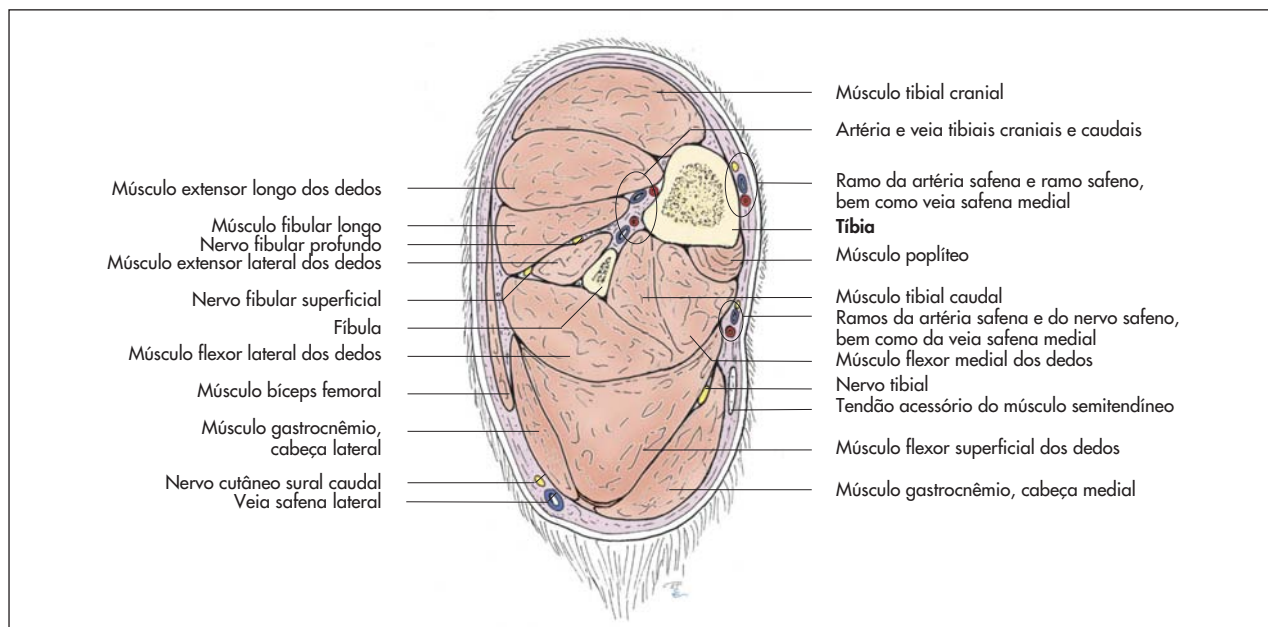


Figura 20-17 Anatomia seccional das extremidades pélvicas no cão (secção transversal do nível 2 na região crural, veja inserção na Fig. 20-16).

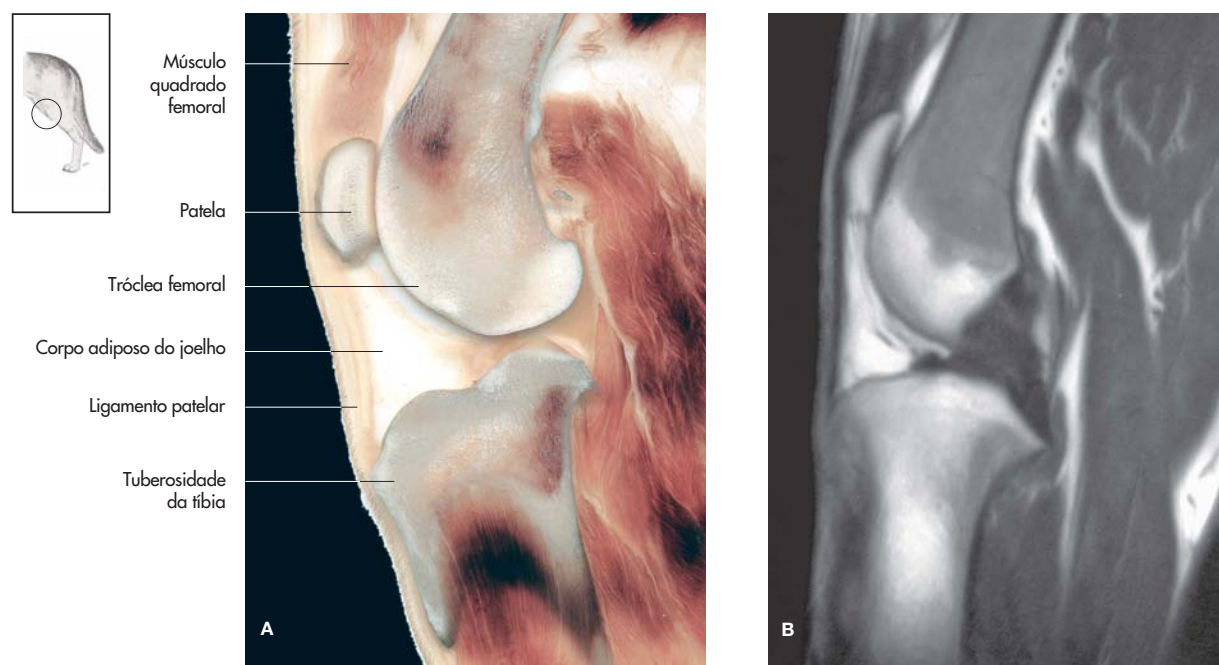


Figura 20-18 Secção sagital através da articulação do joelho de um cão (**A** = plastinação em fatia E-12, preparação segundo H. Obermayer, Munique, e **B** = ressonância magnética, imagem ponderada em T1, realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg).

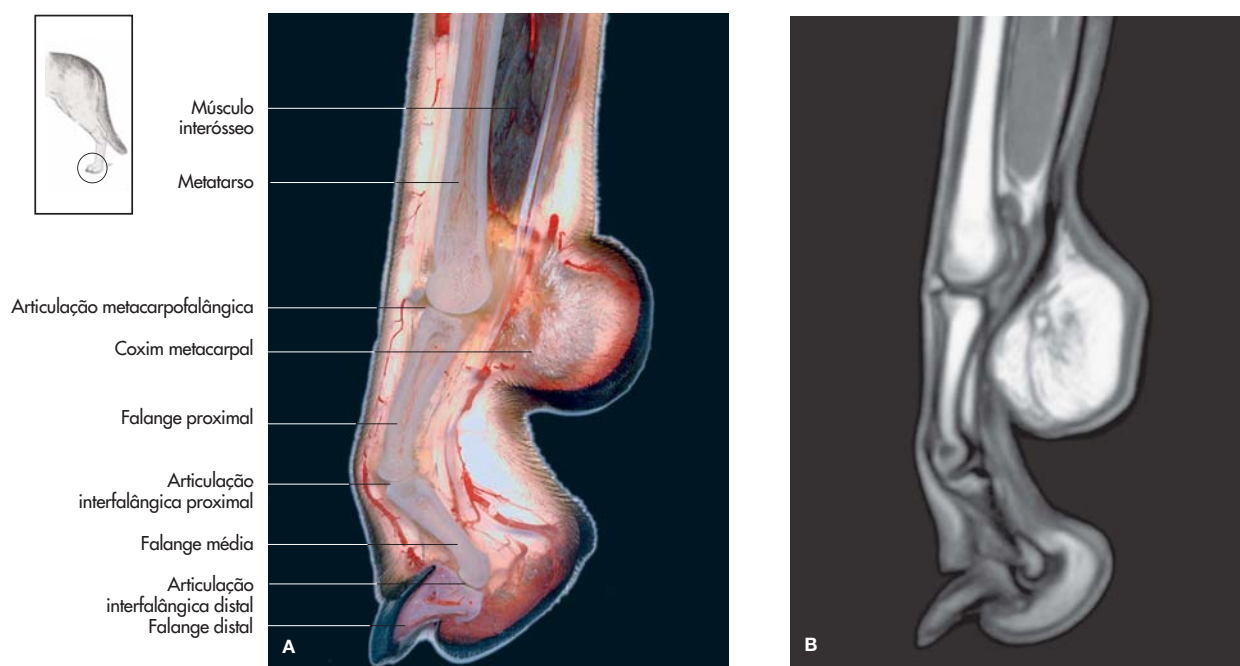


Figura 20-19 Secção sagital dos dedos de um cão (**A** = plastinação em fatia E-12, preparação segundo H. Obermayer, Munique, e **B** = ressonância magnética, imagem ponderada em T1, realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg).

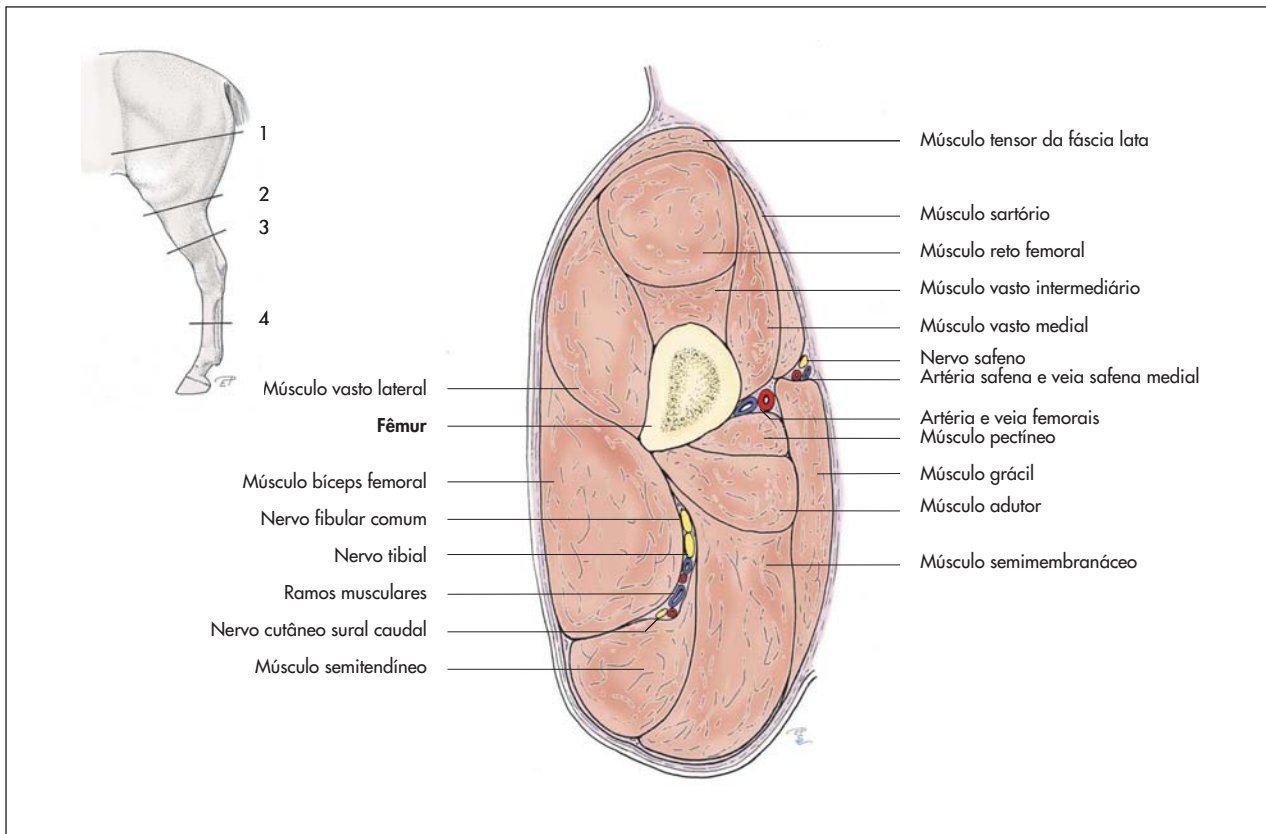


Figura 20-20 Anatomia seccional do membro pélvico esquerdo do equino (secção transversal do plano 1 da região femoral, veja inserção).

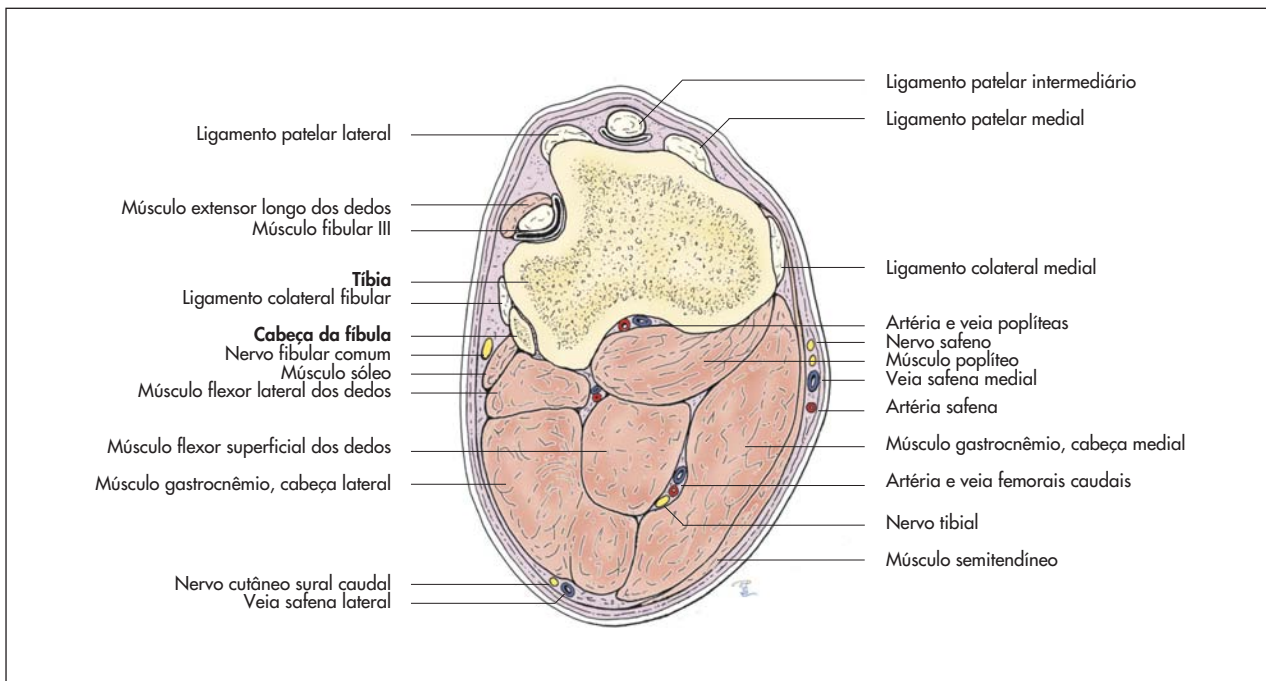


Figura 20-21 Anatomia seccional do membro pélvico esquerdo do equino (secção transversal do plano 2 da região crural, veja inserção na Fig. 20-20).

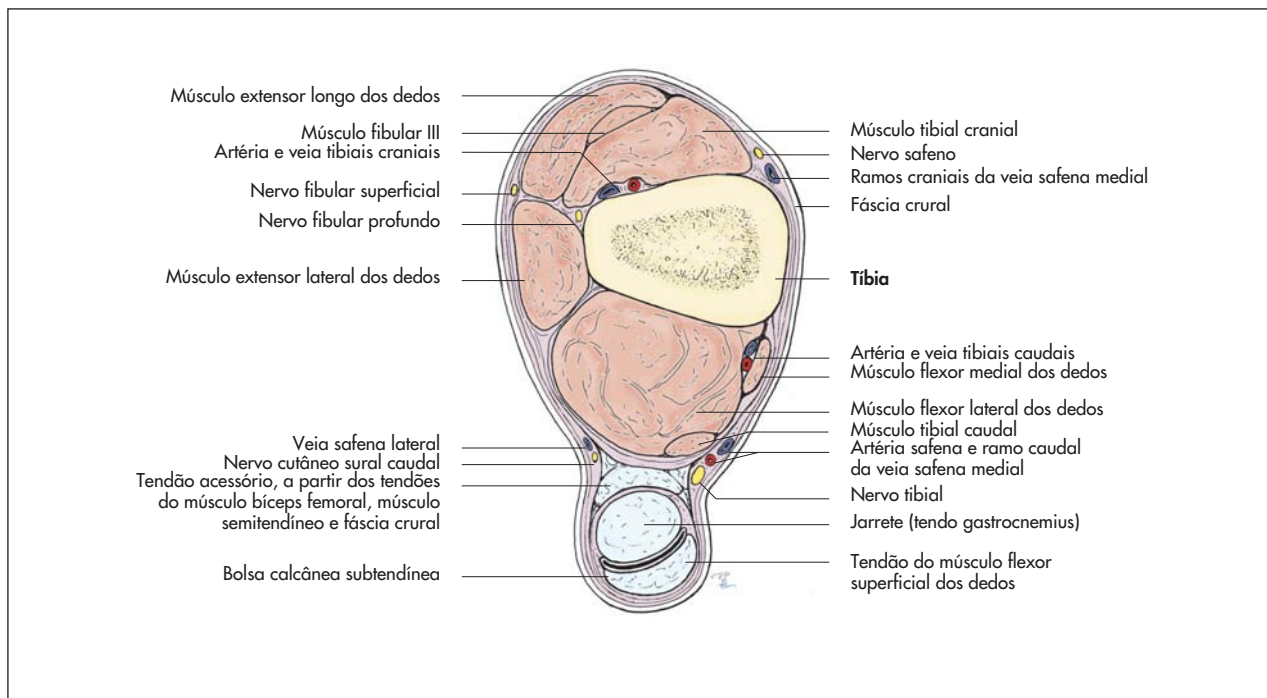


Figura 20-22 Anatomia seccional do membro pélvico esquerdo do equino (secção transversal do plano 3 da região crural, veja inserção na Fig. 20-20).

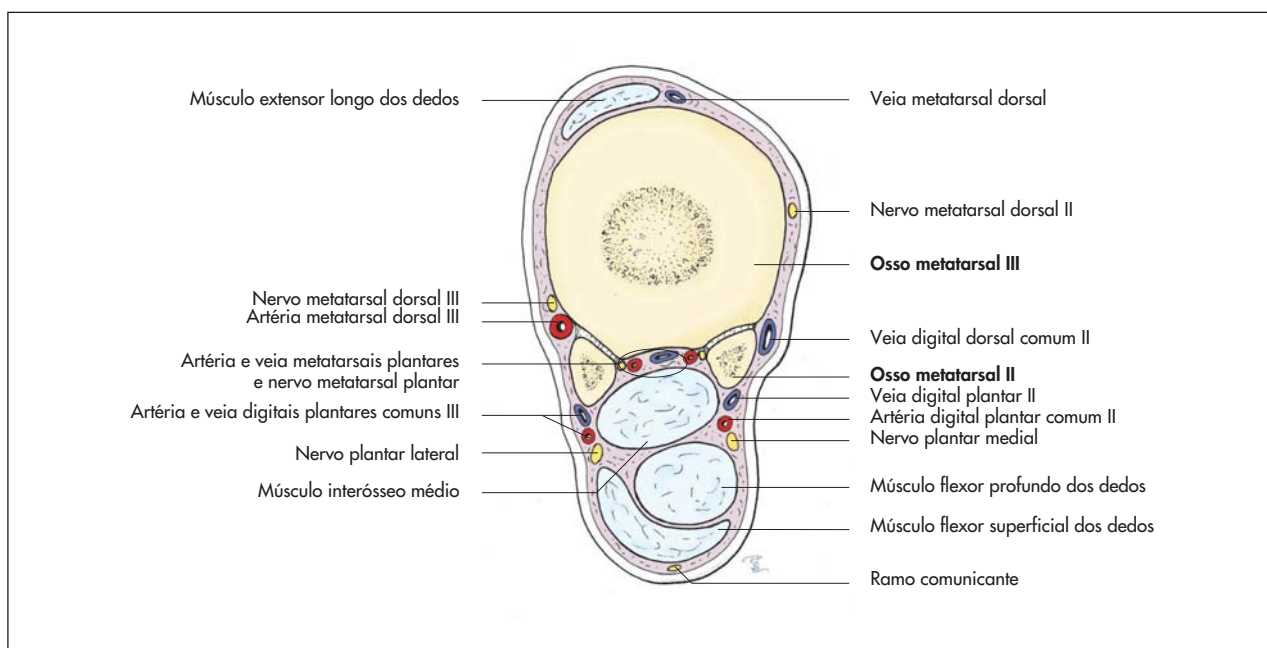


Figura 20-23 Anatomia seccional do membro pélvico esquerdo do equino (secção transversal do plano 4 da região do metatarso, veja inserção na Fig. 20-20).

bém preservam as estruturas anatômicas individuais em um nível elevado e permitem uma representação mais precisa do local topográfico-anatômico. Além disso, estruturas com lúmen, como vasos sanguíneos e linfáticos, cavidades na área do sistema nervoso central ou cavidades sinoviais, também podem ser preenchidas antes da plastinação para proporcionar melhor visualização.

Uma certa tridimensionalidade estrutural já pode ser identificada em secções finas transparentes e de cor original com uma espessura de apenas 2 mm. Secções finas plastinadas permitem exames com baixa ampliação ótica, escaneamento direto, fotografia, interpretação e processamento estatístico. A plastinação em fatias é o método preferido, em especial devido à representação de estruturas anatômicas delicadas, cuja magnitude vai de microscópica a macroscópica. A expressão “mesoscopia”, que não é universalmente reconhecida, foi criada para nomear essa faixa de amplitude.

Visões gerais em larga escala e medições detalhadas das estruturas de regiões inteiras e de partes do corpo também podem ser criadas com preparados plastinados em secções transversais, longitudinais ou horizontais que, até o momento, não podiam ser obtidos por métodos convencionais. O uso de serras de diamante permite não apenas que substâncias biológicas, mas também materiais mais rígidos, possam ser seccionados (materiais que são acrescentados posteriormente, como esmalte dentário, ferro e aço, etc.). Sobretudo na ortopedia, essa visualização seccional de próteses implantadas anteriormente e sua conexão estrutural aos tecidos adjacentes (osso, ligamentos, tendões) tem grande valor científico.

Há bons exemplos de como a plastinação contribuiu para o esclarecimento de questões clínicas: na medicina humana, por exemplo, relações anatômicas importantes entre o ligamento sacroilíaco, o músculo eretor da espinha e o ligamento sacrotuberoso foram identificadas, o que permitiu uma melhor compreensão da etiologia da “dor na região lombar”. Estudos de secções anatômicas, também em humanos, demonstraram a coalescência posterior da membrana atlantoccipital com a dura-máter, e não, conforme descrito antes, com o atlas. Esta circunstância pode ser uma importante causa para a origem de cefaleias cervicogênicas.

Métodos cirúrgicos também podem ser aprimorados ao se combinar plastinação com secções clássicas. Por exemplo, reconstruções tridimensionais por meio de secções plastinadas permitem uma representação mais precisa das estruturas anatômicas. Seria possível demonstrar que o músculo levantador do ânus não circunda a parte frontal da uretra. Graças a essa nova visão, novos métodos de reconstrução e ablação devem ser desenvolvidos para o esfíncter uretral.

Nos últimos anos, a plastinação como método de exame científico também garantiu seu espaço na medicina veterinária. Por exemplo, foram descritas estruturas na faixa mesoscópica do casco equino que provaram ser de enorme importância clínica. Fatias de plastinação realizadas com E-12 e reconstruções tridimensionais das secções são aplicadas atualmente em exames clínicos topográficos de estruturas complexas. Elas se tornaram métodos modernos que ajudam a compreender melhor os achados clínicos.

Processos de geração de imagens

Processos de geração de imagens são bastante usados atualmente na medicina humana e veterinária. A expressão é um termo geral que designa vários métodos diagnósticos que produzem dados em

imagens com duas ou três dimensões de órgãos internos e estruturas de um corpo tanto doente quanto sadio. O progresso técnico no desenvolvimento e a aplicação médica dos processos de geração de imagens contribuem para a apresentação de representações cada vez mais precisas do *design* e da função de estruturas corporais.

Com o auxílio de processos de geração de imagens, medições de grandezas de um objeto real são criadas como imagens, ao passo que medições de grandezas ou partes de informações são resolvidas a partir da localidade de onde surgiram e são visualizadas com valores de brilho ou codificação por cores. A natureza da representação depende dos processos aplicados, do objeto biológico e da matéria específica examinada.

Processos de geração de imagens podem ser classificados sistematicamente sob vários aspectos, como, por exemplo, conforme o tipo de formação de imagem (fonte de radiação).

Pode-se fazer distinção entre:

- Raios X (p. ex., radiodiagnóstico, tomografia computadorizada [TC]);
- Ressonância magnética (p. ex., tomografia por ressonância magnética [TRM]);
- Aplicação de substâncias radioativas variadas (fármacos radioativos):
 - Emissão de pósitrons (tomografia por emissão de pósitrons [PET]);
 - Emissão de raios gama (p. ex., tomografia computadorizada de emissão de fóton único [SPECT], cintilografia);
- Ultrassom (p. ex., ultrassonografia) e
- Radiação infravermelha (p. ex., termografia diagnóstica).

Pode-se também fazer diferenciação conforme o tipo de imagem gerada (vistas seccionais, imagens de projeção, ilustrações de superfície).

Além disso, pode-se distinguir entre geração de imagens anatômicas e imagens funcionais.

A escolha do processo de representação geralmente depende das necessidades impostas pela dimensão do diagnóstico. Por exemplo, estruturas ósseas são bem representadas pelas radiografias; aumento de atividade metabólica ou distribuição de atividade no sistema ósseo podem, entre outros, ser revelados por cintilografia (Figs. 20-24 e 20-25).

Para que a aplicação clínica dos processos de geração de imagens seja segura, é absolutamente necessário que estudantes estejam familiarizados com “imagens clínicas” dos objetos fundamentais. Inter-relações anatômicas complexas, em particular, podem ser visualizadas com nitidez vívida ao se usar o processo de imagem em secções. Um conhecimento sólido de anatomia também é pré-requisito fundamental para um diagnóstico confiável e para a capacidade de reconhecer distúrbios.

A observância da regulamentação de proteção contra a radiação sempre é da maior importância para o trabalho veterinário especializado.

Radiologia

Como uma subárea da medicina, a radiologia está voltada para a aplicação de radiação ionizante com finalidades diagnóstica, terapêutica e científica. Inicialmente, os raios X eram utilizados ex-

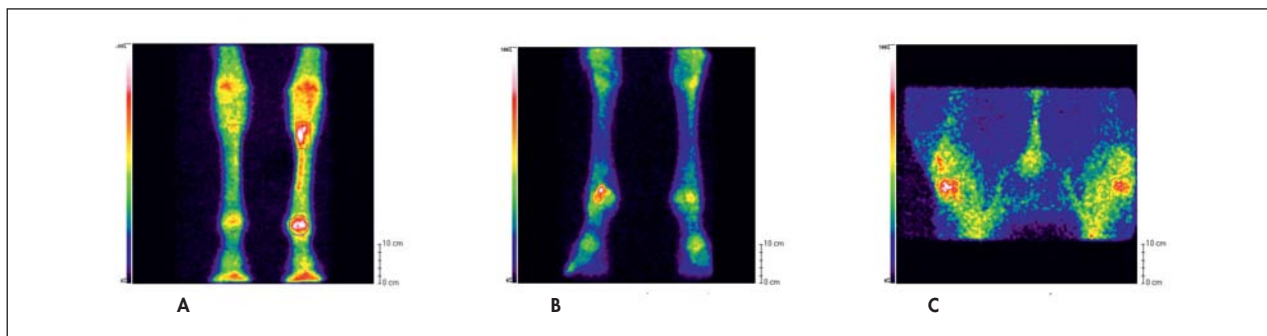


Figura 20-24 Ilustrações cintilográficas dos membros anteriores (A e B) e do ílio (C) de um equino. Os raios gama emitidos pelos radionuclídeos resultam na soma de imagens de uma distribuição de atividade reproduzida em escala de cores. Imagens realizadas pelo Dr. M. Zengerling, Munique.

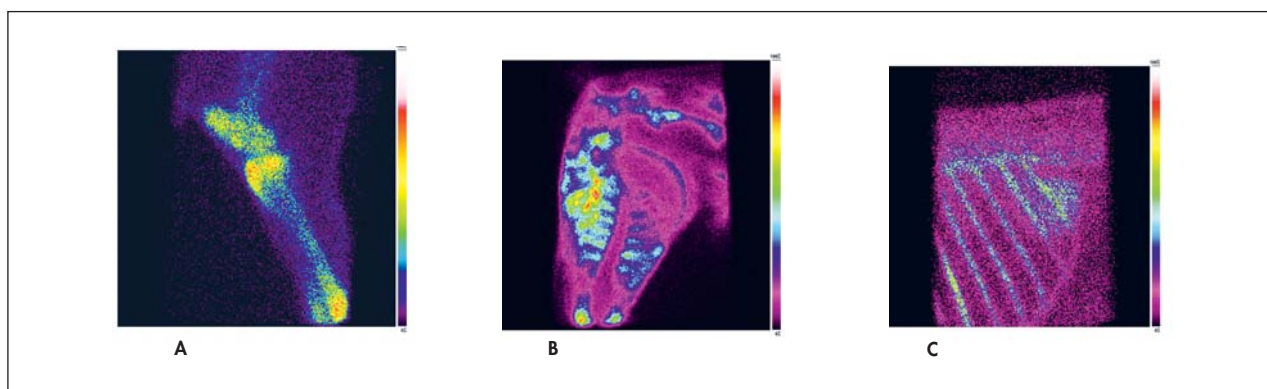


Figura 20-25 Ilustrações cintilográficas dos membros posteriores (A), da cabeça (B) e do tórax (C) de um equino. A cor vermelha em comparação aos tons de azul documenta uma atividade significativamente maior na forma de defeitos no osso representado. Imagens realizadas pelo Dr. M. Zengerling, Munique.

clusivamente na radiologia. Os raios X foram detectados em 8 de novembro de 1895 na Alemanha por Wilhelm Conrad Röntgen no Instituto de Física da Universidade de Würzburg, que os chamou de “radiação X”. Até hoje a designação persiste (raios X).

Não demorou para que os raios X fossem utilizados pela primeira vez para obter diagnósticos em humanos e animais. Além dos raios X, outras radiações ionizantes como raios gama (para cintilografia) também têm aplicação na medicina diagnóstica atual.

Tomografia por ressonância magnética e ultrassonografia também são consideradas processos da radiologia apesar de não envolverem radiação ionizante.

A área especializada se divide nos campos de radiologia diagnóstica, terapia radiológica e radiologia intervencionista. A radiologia diagnóstica compreende radiografia de imagem projetada (radiodiagnóstico convencional) e processamento de imagens seccionadas (tomografia computadorizada de raios X, imagens por ressonância magnética ou ultrassonografia).

Dependendo dos detalhes clínicos em exame, meios de contraste podem ser acrescentados para facilitar a representação ou delimitação de determinadas estruturas ou para fornecer informações sobre o funcionamento de um sistema de órgãos.

Meios de contraste adequados para radiografia de imagem projetada incluem sais insolúveis de bário para intumescência (sistema digestório), compostos solúveis de iodo (espaço suba-

racnóideo, sistema urinário), ar (intestino grosso) e dióxido de carbono (bexiga urinária).

Processos diagnósticos de medicina nuclear

A cintilografia faz uso de materiais marcados com radionuclídeos (chamados de radiofármacos). A distribuição dessas substâncias no organismo depende da estrutura química do excipiente.

Os radionuclídeos empregados para a marcação (normalmente tecnécio-99m) transmitem raios gama. A localização (variável) dessa fonte de radiação é gravada com uma câmera gama “do lado de fora”. O resultado é um somatório de imagens. Também é possível apresentar mudanças na distribuição de atividade ao longo do tempo com o equipamento de medição. Falhas de funcionamento (p. ex., do rim, da glândula tireoide e das articulações) podem ser determinadas e quantificadas com este processo (Figs. 20-24 e 20-25).

Processos de geração de imagens seccionais da medicina nuclear, cujo custo elevado dificulta o uso atual em medicina veterinária curativa, são tomografia computadorizada de emissão de fóton único (SPECT) e tomografia por emissão de pósitrons (PET).

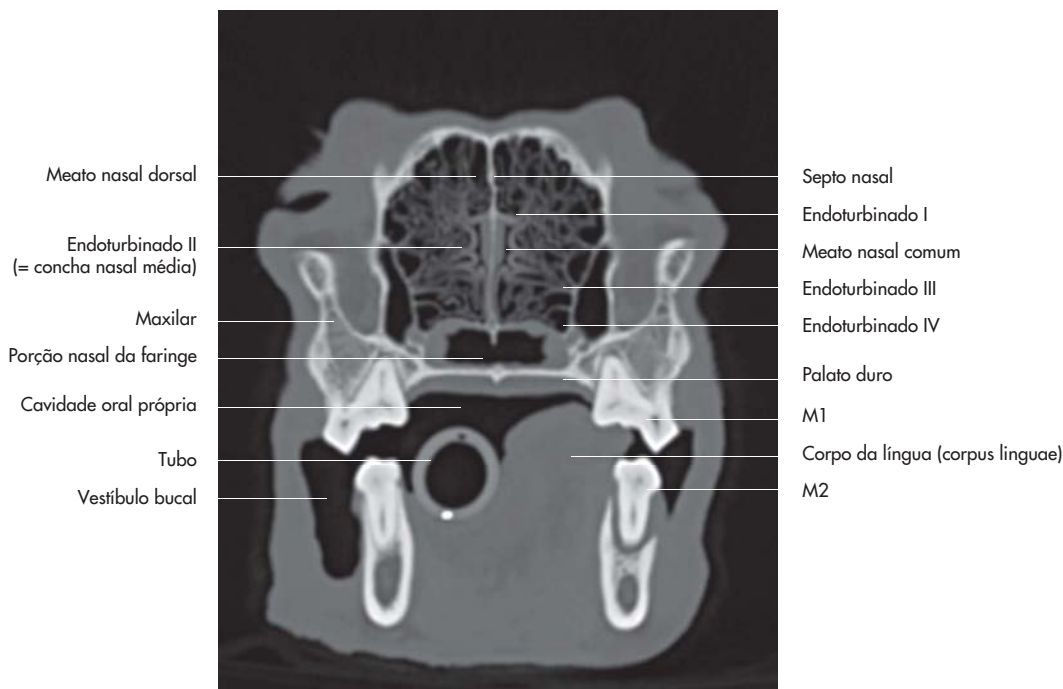


Figura 20-26 Tomografia computadorizada transversal (janela óssea) da cabeça de um pastor-alemão no nível de M1-M2.

No caso da SPECT, o equipamento de medição (detectores únicos ou duplos) gira ao redor do paciente, fazendo medições continuamente. Esse método fornece uma localização substancialmente mais precisa da fonte de radiação do que é possível obter com a cintilografia.

Neste processo, a fonte real de informações também são os raios gama.

Em contrapartida à SPECT, o processo da PET usa radionuclídeos de vida curta que se deterioram com emissões de radiação positrônica.

Depois de sua liberação, o pósitron interage imediatamente com um elétron. Com isso, os dois são destruídos e dois quantas de raios gama são criados, os quais partem em uma trajetória em ângulo de 180° um do outro. Esses raios gama sempre atingem dois elementos detectores opostos de um anel detector, o que fornece as evidências e determina a posição da emissão do pósitron.

Em comparação aos processos que usam os raios X para geração de imagens (exame de raios X, tomografia computadorizada), amplas medidas protetoras de radiação são necessárias para a aplicação de radionuclídeos que ultrapassam o período do exame.

Indivíduos são expostos à radiação não apenas durante o exame do animal. A produção e o transporte de radiofármacos, os cuidados com o paciente após o exame e as secreções do animal durante esse período também transmitem radiação aos humanos envolvidos.

Radiodiagnóstico

Raios X são enfraquecidos por graus diferentes ao passarem por tecidos do corpo. As diferenças atenuadoras ficam visíveis em

um somatório de imagens com a ajuda de um filme de raios X ou com um sistema de registro digital.

Em um organismo saudável, podem-se distinguir quatro níveis de densidade em tons crescentes de cinza:

- **Densidade óssea:** tecido ósseo, tecido cartilaginoso mineralizado;
- **Tecido mole ou densidade de fluidos:** órgãos parenquimatosos, musculatura, tecido linfático, tecido nervoso, todos os fluidos corporais;
- **Densidade adiposa:** omento, tecido adiposo retroperitoneal;
- **Densidade gasosa:** traqueia, ar no pulmão, gases no trato gastrointestinal.

Delimitar as estruturas só é possível se elas se diferenciarem em densidade nos raios X e, portanto, apresentarem um contraste de tonalidade cinza na imagem.

Uma grande desvantagem do radiodiagnóstico é que todas as estruturas que mostram “tecido mole ou densidade de fluidos” apresentam o mesmo comportamento de absorção, o que impossibilita diferenciar estruturas internas do fígado, por exemplo (parênquima hepático, cálculos biliares, vesícula biliar, vasos). Contudo, o uso de meios de contraste pode, ao menos, compensar parcialmente essa desvantagem sempre que for “biologicamente” possível.

Meios de contraste que contêm iodo podem ser injetados nos vasos sanguíneos, na bexiga urinária ou no espaço subaracnóideo. Uma suspensão de sulfato de bário pode ser empregada para a representação do trato gastrointestinal.

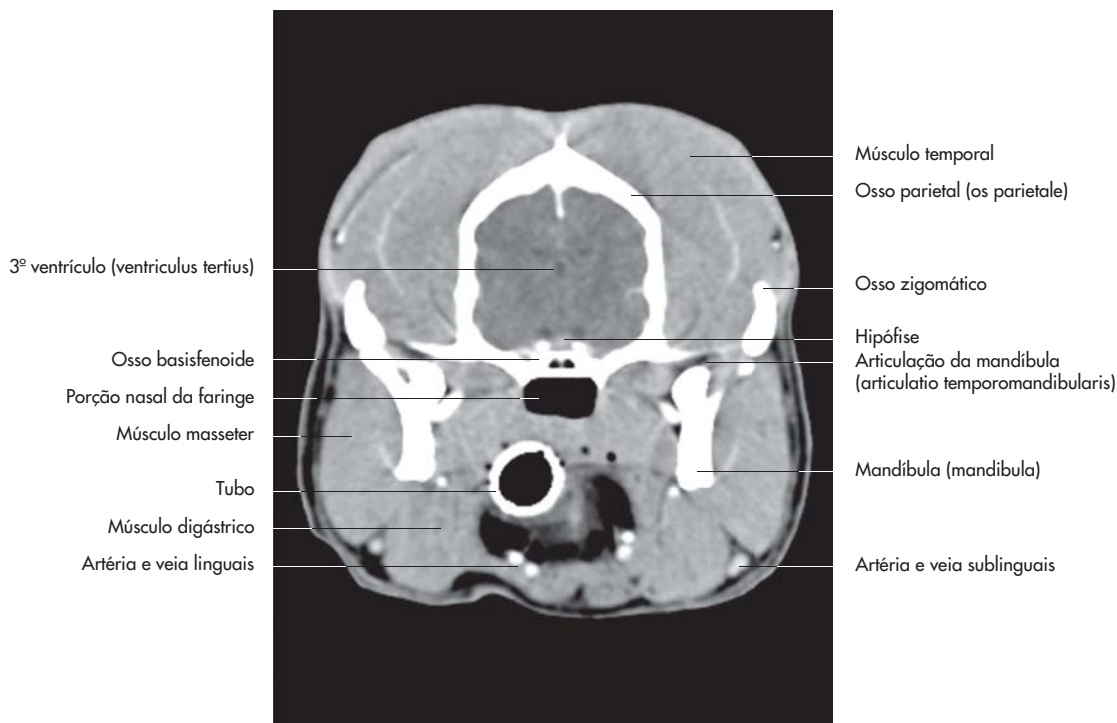


Figura 20-27 Tomografia computadorizada (janela de tecidos moles) da cabeça de um cão no nível da articulação temporomandibular.

Tomografia computadorizada

Assim como a radiografia por projeção de imagens, a tomografia computadorizada (TC) baseia-se na representação das diferenças de absorção de raios X.

Com o auxílio de um feixe de raios X em forma de leque, a unidade detectora mede continuamente a dose ao mesmo tempo em que gira ao redor do paciente (em equipamentos modernos, a rotação leva menos de um segundo). Para cada voxel individual (elemento de volume), as tonalidades intermediárias da imagem (coeficientes de atenuação) são, então, calculadas a partir dos valores medidos. Esse método gera uma excelente orientação espacial da imagem transversal (Figs. 20-26 a 20-29).

Com equipamentos modernos e métodos modificados (TC em espiral, tecnologia multicamadas), é possível alcançar espessuras de camadas inferiores a 1 mm (alta resolução local) com períodos breves de exame e, dessa forma, é possível identificar alterações difíceis de serem percebidas seja em âmbito espacial quanto temporal.

Como a qualidade de imagem (resolução de contraste, resolução local, relação de ruído de sinal, ocorrência de artefatos) varia conforme o ajuste do equipamento, é necessário preparar registros específicos de exame levando-se em consideração as características de contraste, as dimensões da região a ser examinada e a estrutura-alvo antecipada.

A finalidade de algoritmos de pós-processamento é usada de forma abrangente para o registro do conteúdo de informações dos dados gravados. Com o auxílio de reformatação multiplanar (MPR), é possível calcular quaisquer novas orientações dimensionais (dorsal, sagital, oblíqua, curva) e/ou conjuntos de

dados de volume (3D) a partir dos conjuntos de dados transversais. Esse processo facilita a representação de estruturas ósseas. A representação tridimensional e o processamento subsequente dos conjuntos de dados tridimensionais (“composição de volume”) também simplificam a alocação topográfica (Figs. 20-30 a 20-34).

Ao contrário da radiografia de projeção de imagem, pequenas diferenças de atenuação também podem ser reproduzidas na imagem.

Ossos, estruturas mineralizadas, metais e gases podem ser facilmente distinguidos devido ao seu comportamento de absorção, o qual diverge significativamente das densidades de tecido mole ao seu redor. “Partes moles” (musculatura, pele, linfonodos, parênquima, medula óssea) também podem ser diferenciadas na imagem transversal. O fundamental é que essas estruturas são envolvidas por tecido adiposo. Para melhorar a delimitação dos tecidos, pode-se também aplicar um meio de contraste no processo da TC.

As áreas de aplicação da tomografia computadorizada são várias.

Este método apresenta grande potencial sobretudo em regiões com grandes diferenças de atenuação, como por exemplo:

- **Tórax:** pulmão, mediastino;
- **Cabeça:** cavidade nasal, cavidade dos seios paranasais, orelhas;
- **Vasos;**
- **Esqueleto e articulações;** e
- **Abdome.**

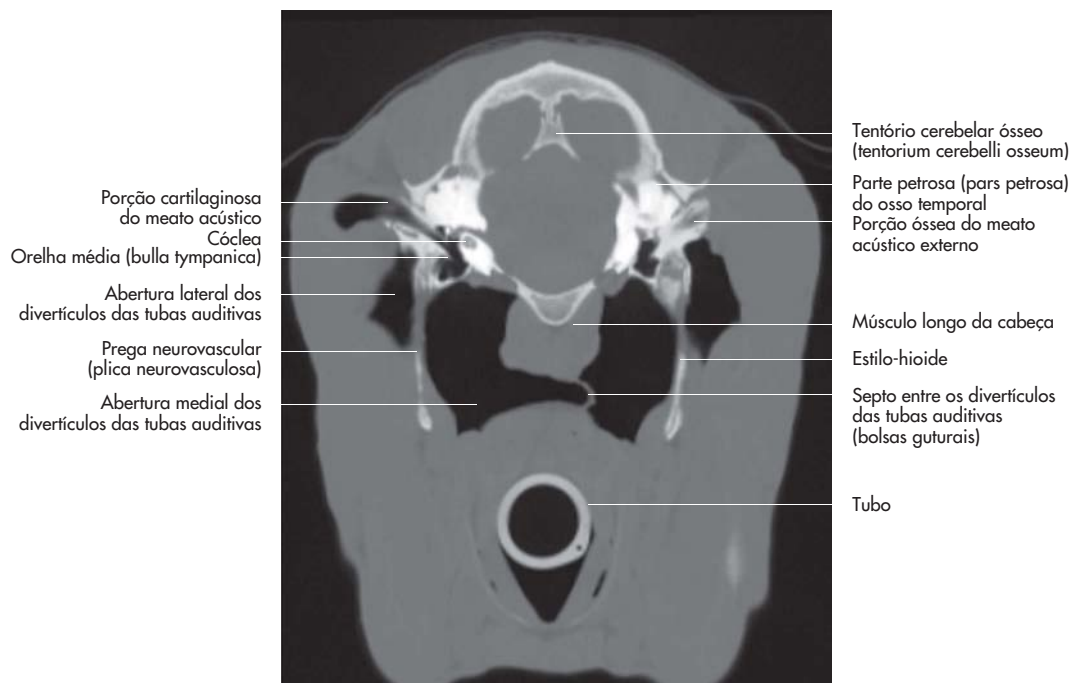


Figura 20-28 Tomografia computadorizada transversal (janela óssea) da cabeça de um equino no nível das cavidades dos divertículos das tubas auditivas.

Ressonância magnética

A ressonância magnética (RM) é uma alternativa à tomografia computadorizada, também denominada tomografia por ressonância magnética nuclear. As vantagens deste processo em comparação à TC residem no fato de que ela não produz uma dose de radiação, já que opera sem raios X, e órgãos e tecidos também são representados com uma diferenciação maior de tecidos moles sem meio de contraste.

As desvantagens são custos maiores de aquisição e de manutenção do equipamento de RM, e tempo mais prolongado de exame (Figs. 20-2, 20-4, 20-9, 20-18, 20-19, 20-36, 20-38 a 20-40).

Para a obtenção da imagem por ressonância magnética, a geração de sinal se baseia na interatividade entre prótons (núcleos de hidrogênio) e um campo magnético forte e pulsos de alta frequência.

Contrastes na RM se baseiam na reprodução de diferentes concentrações de hidrogênio nos tecidos (“imagem por prótons”). Como diferenças muito pequenas podem ser medidas, a RM é particularmente adequada para o diagnóstico de alterações em tecidos moles.

Além disso, podem-se obter diferentes pesos de tecidos ao se alterar os parâmetros do aparelho:

- Imagens ponderadas em T1 (T1);
- Imagens ponderadas em T2 (T2);
- Imagens ponderadas em densidade de prótons (DP).

O sinal de determinados tecidos (adiposo, liquor) pode ser suprimido ainda mais de forma seletiva com o auxílio de sequências especiais.

O exame consiste em uma combinação de sequências adequadas (sequências de pulsos) em orientações diferentes das dimensões de secção, o que torna possível descrever a “qualidade” do tecido (tecido normal, inflamação, tumor).

O tempo médio de medição de cada sequência é de 3 a 5 minutos. O tempo necessário para a realização dos exames é de cerca de 20 a 45 minutos por região.

O meio de contraste (gadolínio) muda o relaxamento dos giros no tecido – por exemplo, em um tumor – e, dessa forma, permite a delimitação do tecido ao redor. Os átomos de gadolínio possuem um campo magnético local que leva os prótons na vizinhança imediata a transmitir um sinal mais forte (“meio de contraste positivo”).

Também há “meios de contraste negativos” (nanopartículas de óxido de ferro). No caso de imagens por ressonância magnética, também há dependências mútuas entre os parâmetros individuais da definição de imagem. A fim de se obter imagens adequadas para um objeto específico de investigação clínica, devem ser feitas adaptações aos parâmetros, levando-se em consideração as características de imagem da região e das lesões que se espera encontrar. O potencial para a reprodução de contrastes de tecido mole faz com que as imagens feitas por ressonância magnética sejam particularmente interessantes para o diagnóstico de:

- Doenças degenerativas das articulações;
- Transtornos do SNC; e
- Transtornos que não são do SNC.

Ossos compactos e mineralizações não produzem sinal e, portanto, não podem ser representados, ou o são apenas de maneira limitada. Implantes metálicos e movimentos produzem artefatos.

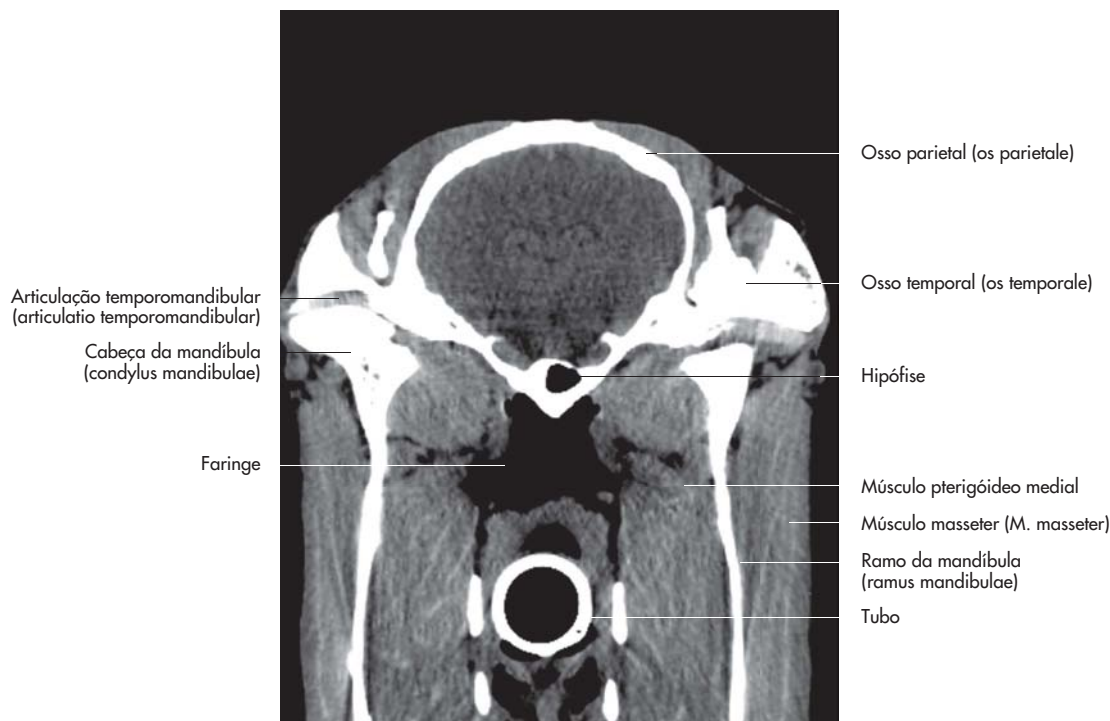


Figura 20-29 Tomografia computadorizada transversal (janela de tecidos moles) da cabeça de um equino no nível da fossa cerebral média (fossa cerebri media). A detecção da doença depende do tamanho da estrutura a ser examinada e da força magnetizadora.

Além dos métodos-padrão, também é possível conduzir exames de RM funcional. Assim como na TC, animais podem ser examinados apenas sob o efeito de anestesia geral.

Diagnóstico por ultrassom

As ondas ultrassônicas são criadas pelo efeito piezelétrico com cristais dispostos em uma sonda (transdutor). Essas ondas mecânicas são transferidas para o corpo e conduzidas através dele (Figs. 20-41 a 20-49).

A resistência que a radiação dessas ondas neutraliza (impedância) é importante para a propagação do som em um material. Na interface entre os dois materiais contrastantes, uma parte da onda sonora é refletida. A sonda recebe essa parte refletida e uma imagem é calculada. Além da intensidade do sinal, o tempo decorrido também é registrado. A profundidade da estrutura refletida e, dessa forma, também a localização da fonte do sinal são reconstruídas.

A intensidade do reflexo do aparelho ultrassônico é apresentada em um monitor em tons de cinza. Estruturas de baixa ecogenicidade são reproduzidas em preto, enquanto estruturas com alta ecogenicidade aparecem em pontos de luz branca. Líquidos em particular apresentam baixa ecogenicidade (p. ex., conteúdo da bexiga urinária, sangue). Ossos, gases e outros materiais com alta reflexibilidade possuem ecogenicidade elevada. Meios de contraste também são empregados para a representação de padrões de circulação sanguínea.

As ondas sonoras usadas no diagnóstico possuem uma frequência entre 2 e 20 MHz. Ondas sonoras com frequência mais baixa (comprimento de onda maior) têm uma penetração

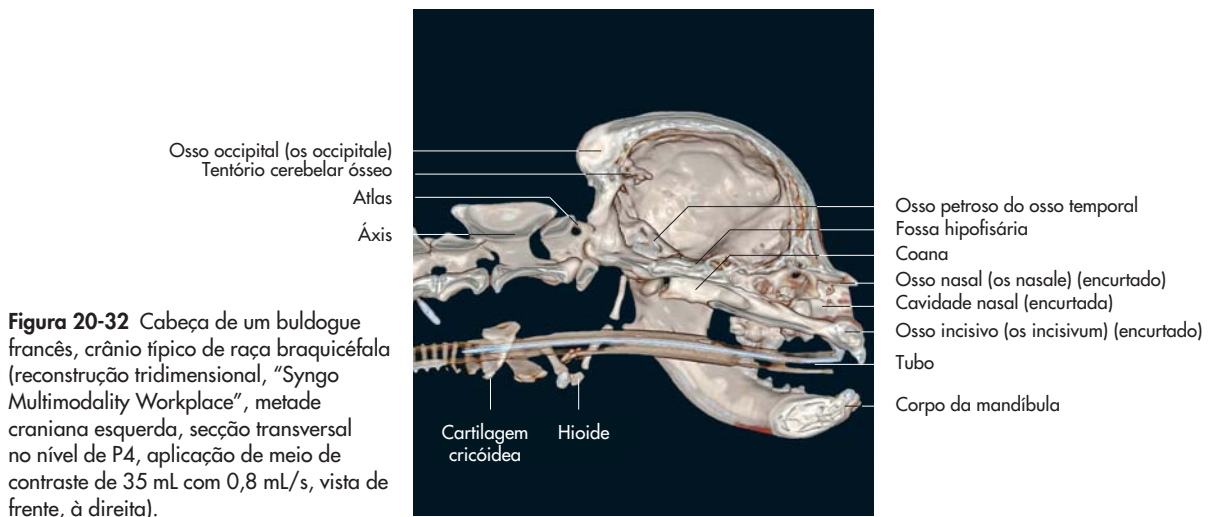
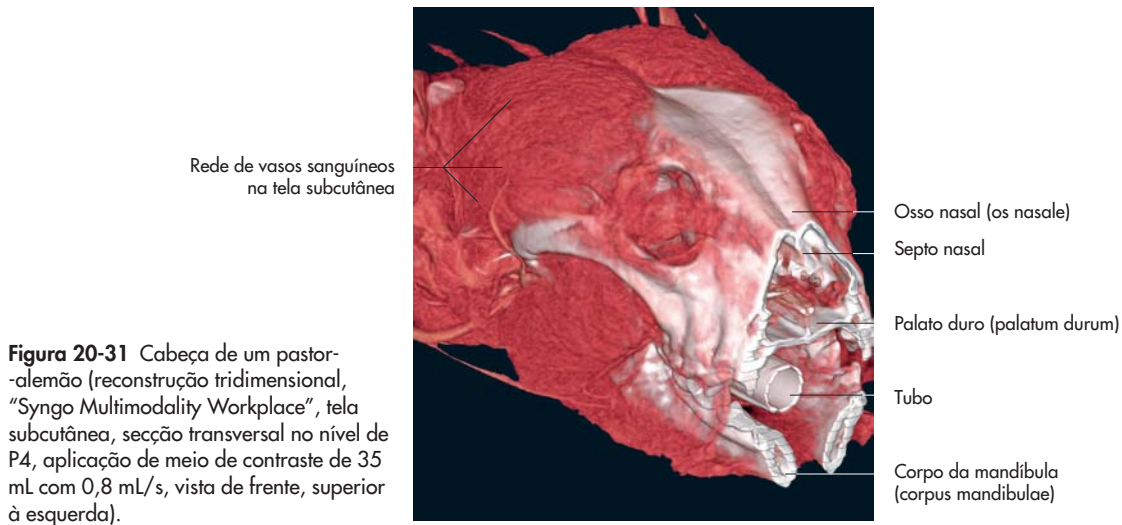
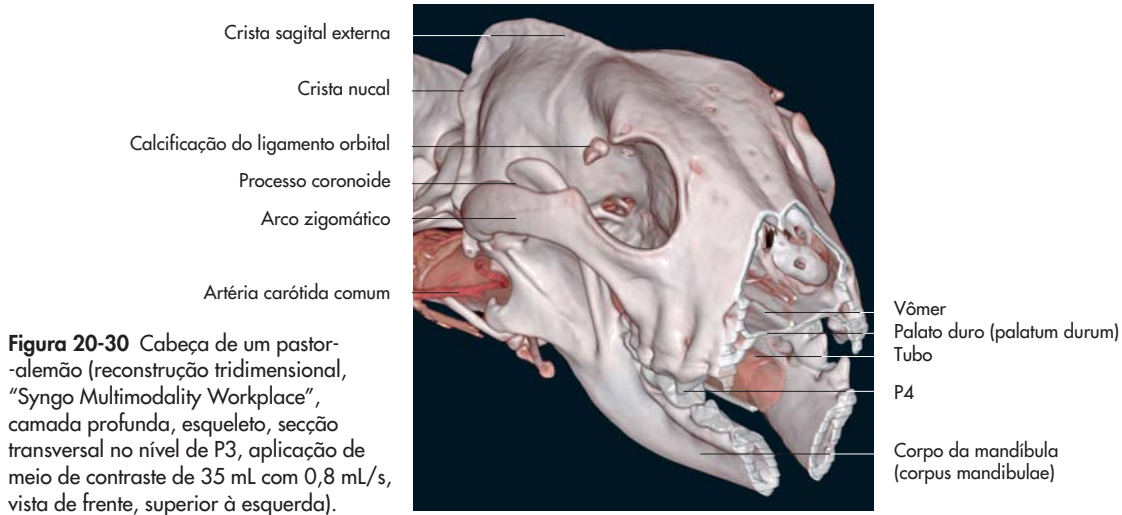
mais profunda, porém com baixa resolução de localização. Ondas sonoras de alta frequência (comprimento de onda menor), no entanto, alcançam alta resolução de localização (inferior a 1 mm), mas, por sua vez, têm baixa profundidade de penetração.

O exame ultrassonográfico ocorre em tempo real, portanto é possível remover amostras de tecido intencionalmente com a ajuda de agulhas de biópsia sob “inspeção visual”. Diversas modificações deste processo usam a característica de tempo real da imagem, entre elas a ultrassonografia Doppler, para gerar as informações necessárias para fluxo sanguíneo (direção, velocidade). Padrões de movimento de estruturas cardíacas são avaliados quantitativamente no exame em modo M.

Endoscopia equina

A endoscopia equina era praticada pouco antes da Primeira Guerra Mundial, porém os endoscópios dentados da época permitiam apenas um acesso limitado a estruturas na cabeça, no útero e na bexiga urinária. Frequentemente, era necessária uma sedação profunda ou imobilização de curta duração induzida por infusão de hidrato de cloral em bólus para proteger o examinador e o paciente.

Embora o uso em medicina humana se remeta a década de 1960, foi durante os anos de 1970 que endoscópios de fibra ótica ficaram mais acessíveis para uso em medicina veterinária. Na época, a medicina interna equina sofreu uma forte expansão. William (Bob) R. Cook foi o pioneiro da endoscopia equina. Ele explorou amplamente os benefícios diagnósticos de endoscópios flexíveis para doenças da orelha interna, do nariz e da garganta, e abordou este tópico em uma publicação de 1974.



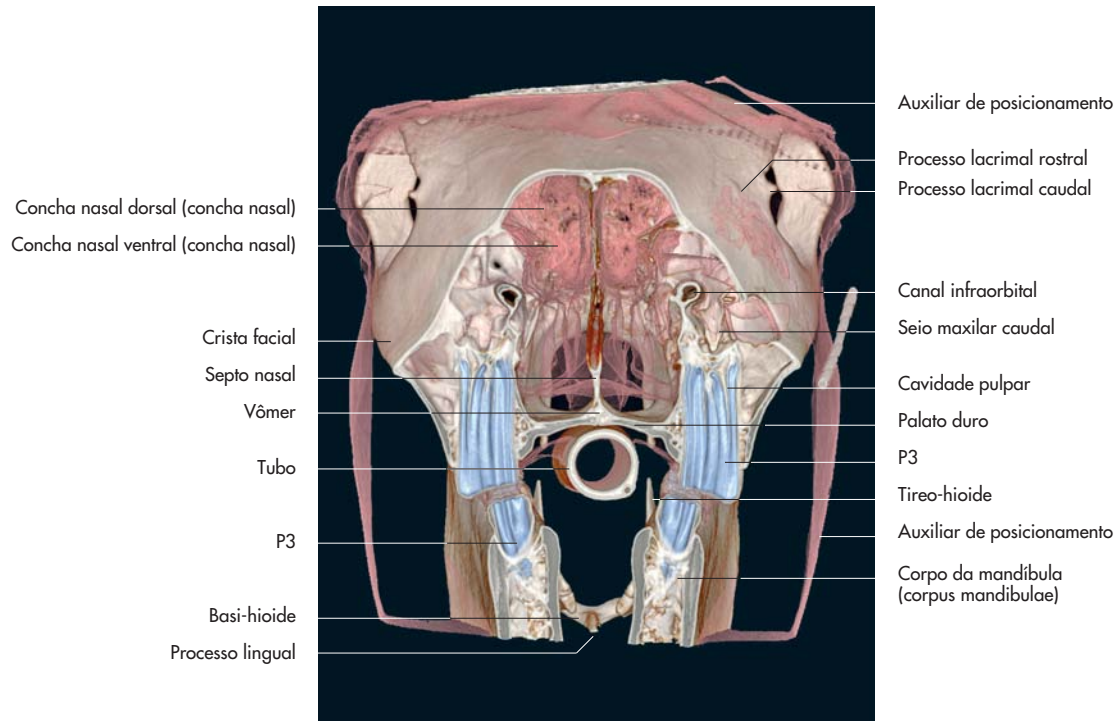


Figura 20-33 Cabeça de um equino (reconstrução tridimensional, "Syngo Multimodality Workplace", secção transversal no nível de P3, após aplicação de meio de contraste, vista frontal).

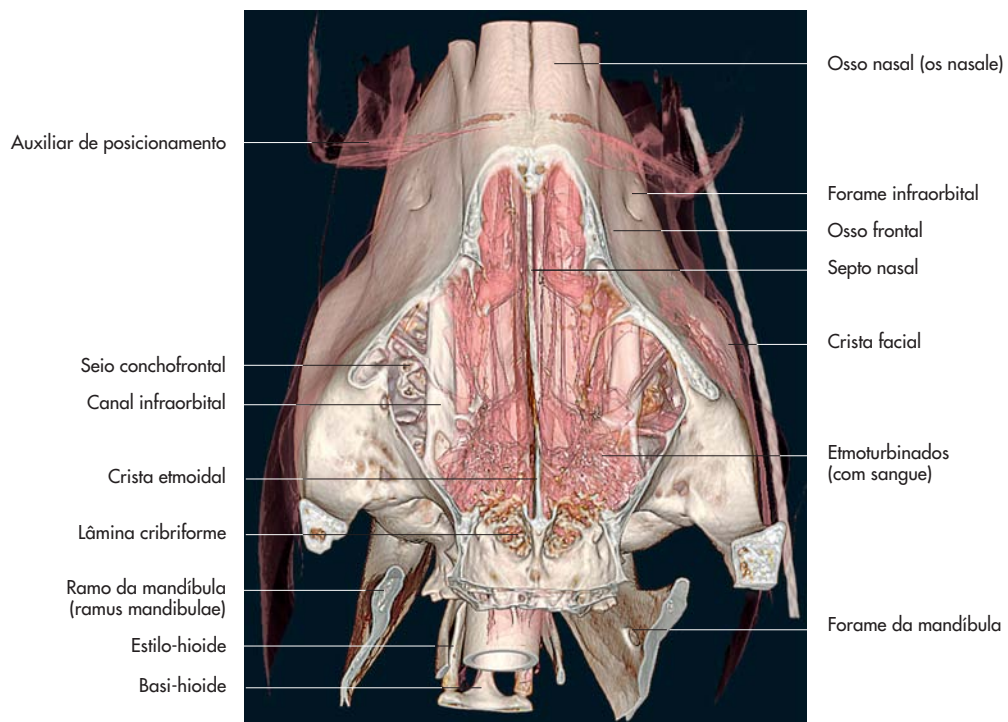


Figura 20-33 Cabeça de um equino (reconstrução tridimensional, "Syngo Multimodality Workplace", secção frontal no nível do seio conchofrontal, após aplicação de meio de contraste, vista dorsal).

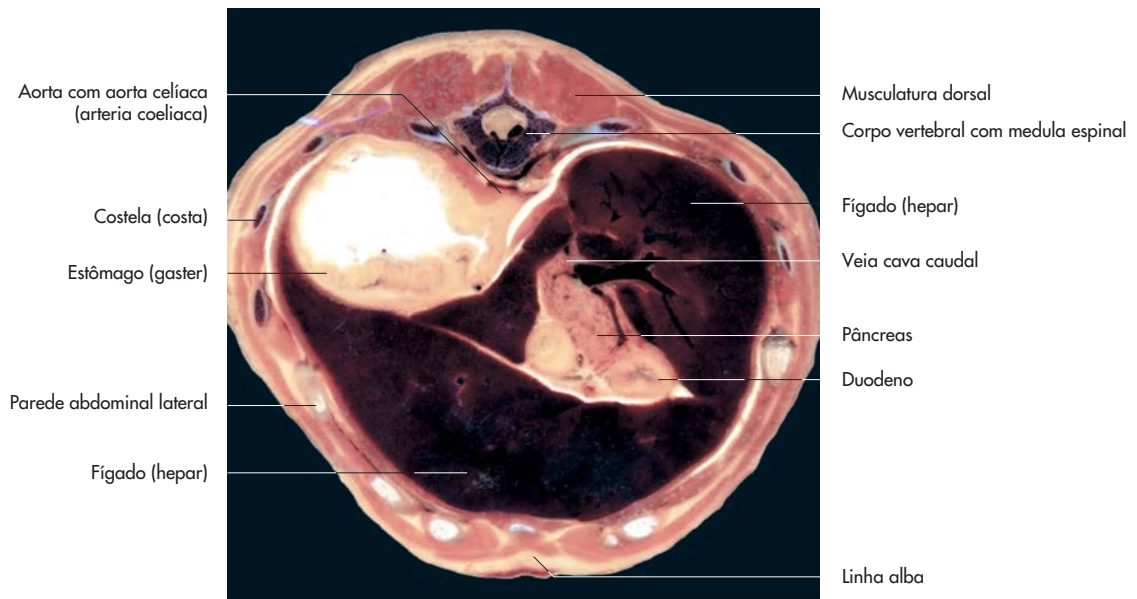


Figura 20-35 Secção transversal da parte intratorácica da cavidade abdominal de um cão (plastinação em fatia E-12).

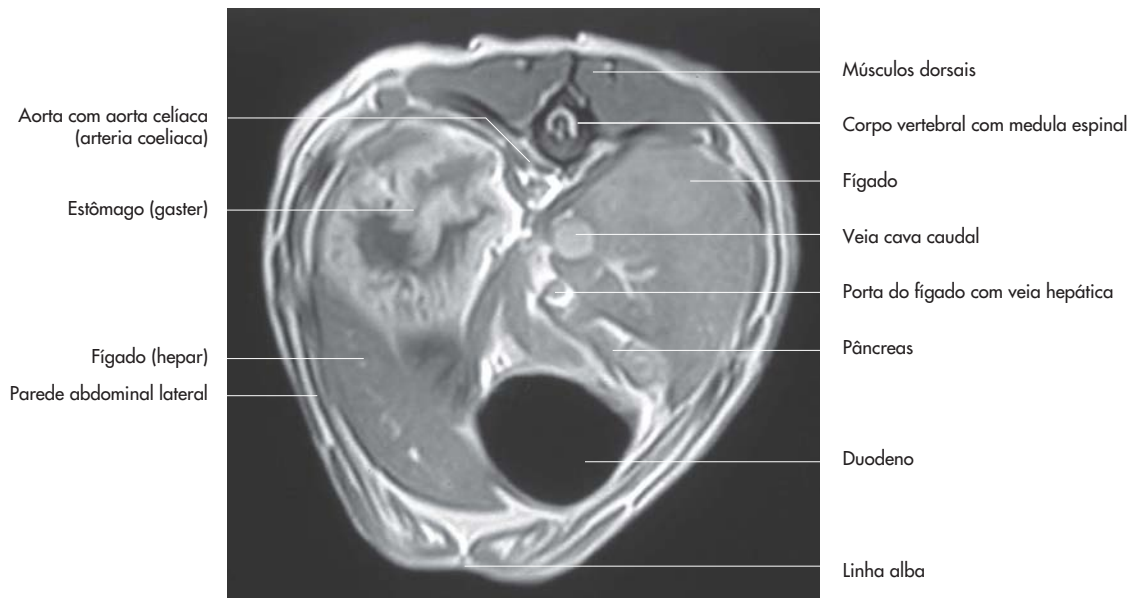


Figura 20-36 Secção transversal da parte intratorácica da cavidade abdominal de um cão (ressonância magnética, imagem ponderada em T1), imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

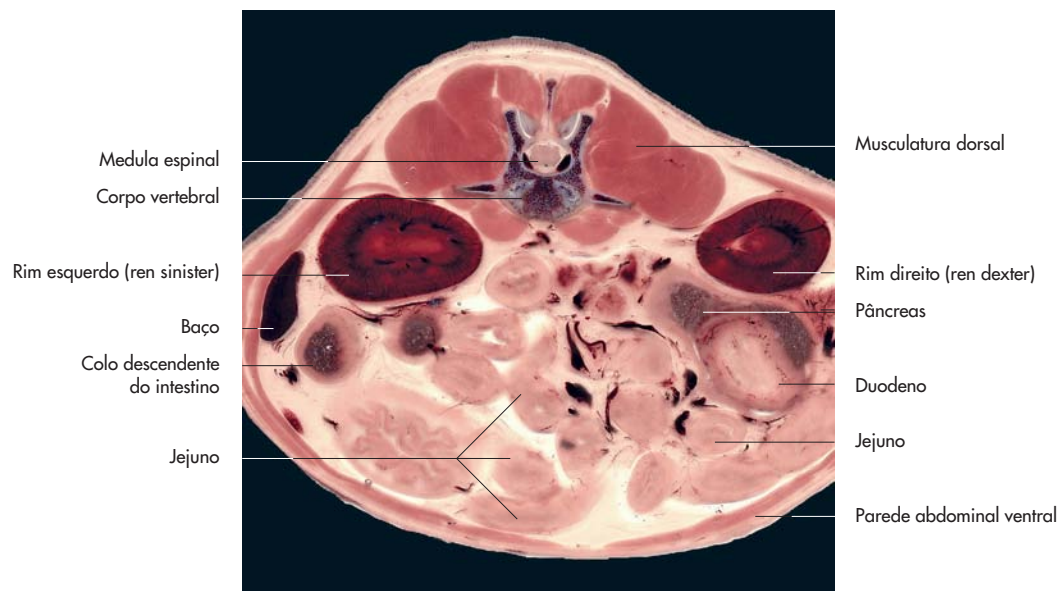


Figura 20-37 Secção transversal da cavidade abdominal de um cão no nível dos rins (plastinação em fatia E-12).

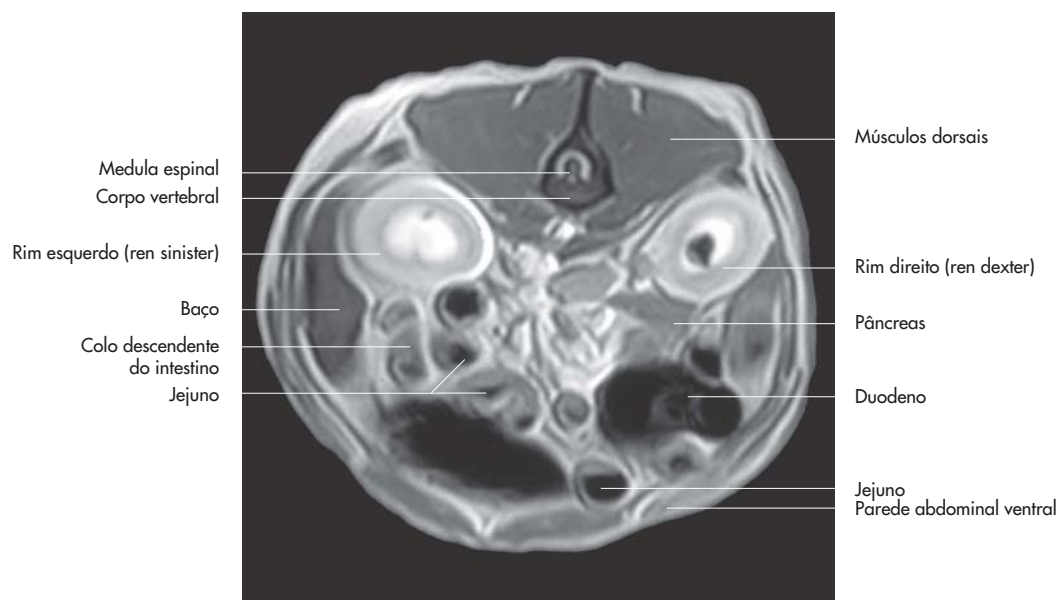


Figura 20-38 Secção transversal da cavidade abdominal de um cão no nível dos rins (ressonância magnética, imagem ponderada em T1), imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

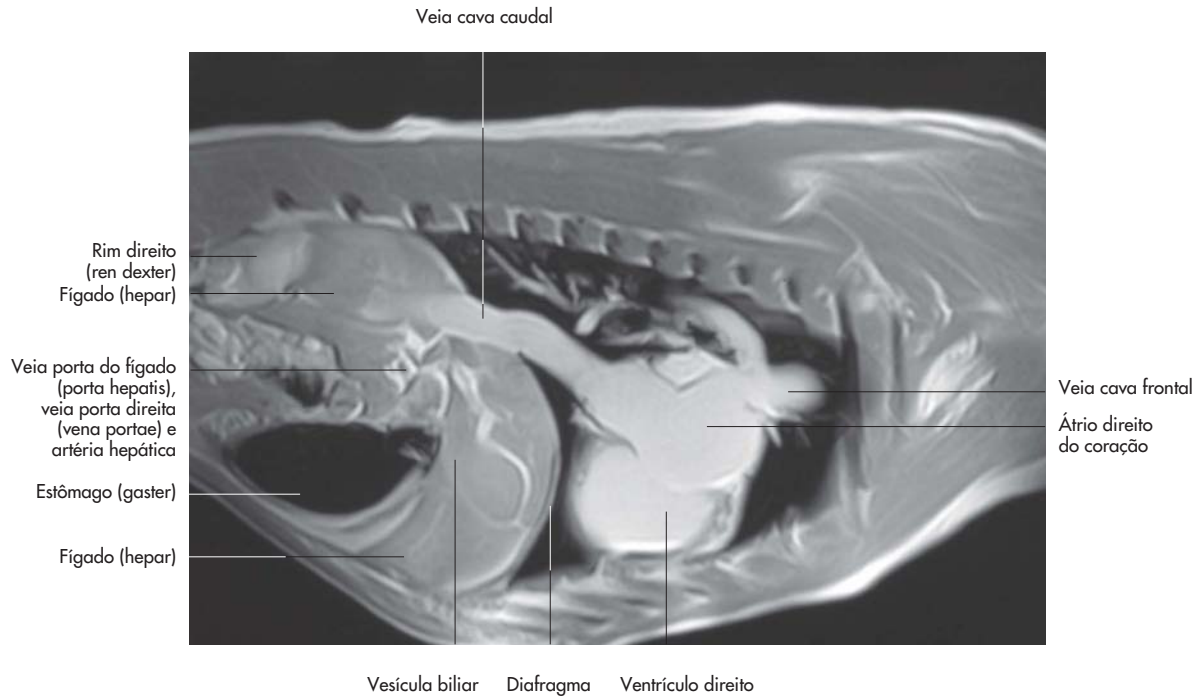


Figura 20-39 Tórax e cavidade abdominal cranial de um cão (ressonância magnética, imagem ponderada em T1, secção sagital), imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.

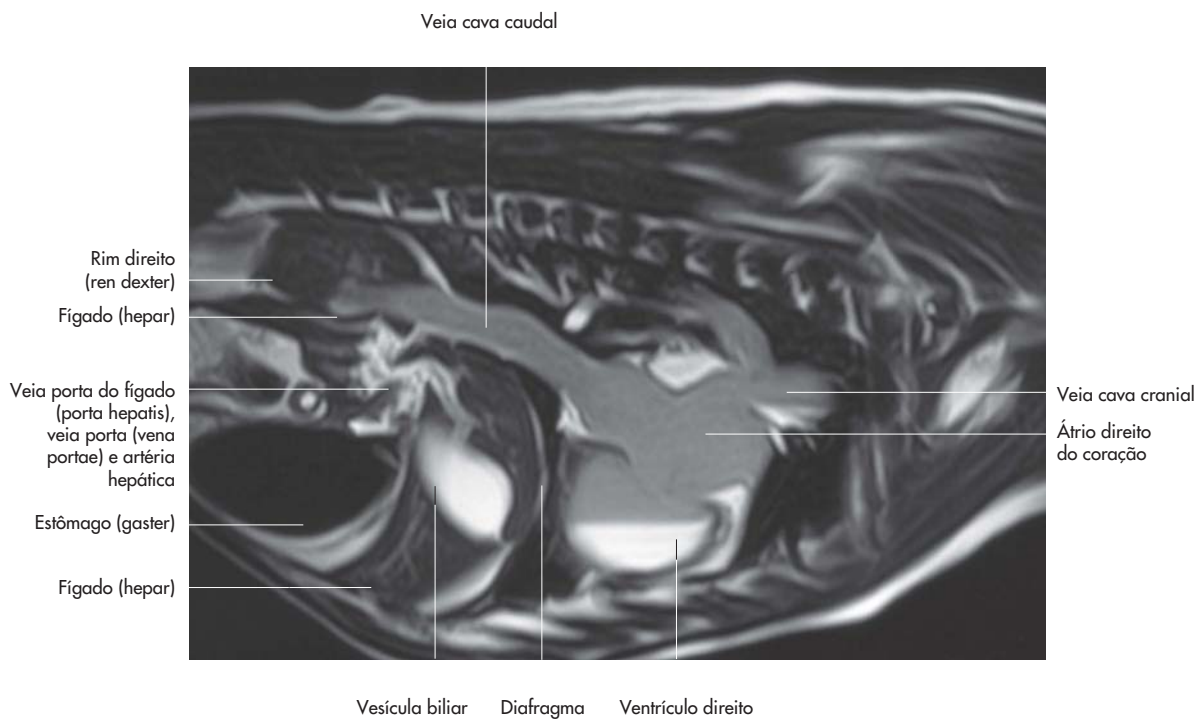


Figura 20-40 Tórax e cavidade abdominal cranial de um cão (ressonância magnética, imagem ponderada em T2, secção sagital), imagem realizada pela Dr^a. Isa Foltin, Regensburg.



Figura 20-41 Útero estral de uma égua (ultrassonografia), imagem realizada pela Prof^ª. Dr^ª. Christine Aurich, Viena.



Figura 20-42 Folículo pré-ovulatório de uma égua (ultrassonografia), imagem realizada pela Prof^ª. Dr^ª. Christine Aurich, Viena.



Figura 20-43 Útero prenhe de uma égua (ultrassonografia), imagem realizada pela Prof^ª. Dr^ª. Christine Aurich, Viena.



Figura 20-44 Imagem de ultrassom da porção intratorácica da cavidade abdominal de um cão (secção sagital).



Figura 20-45 Imagem de ultrassom do fígado de um cão (secção sagital).

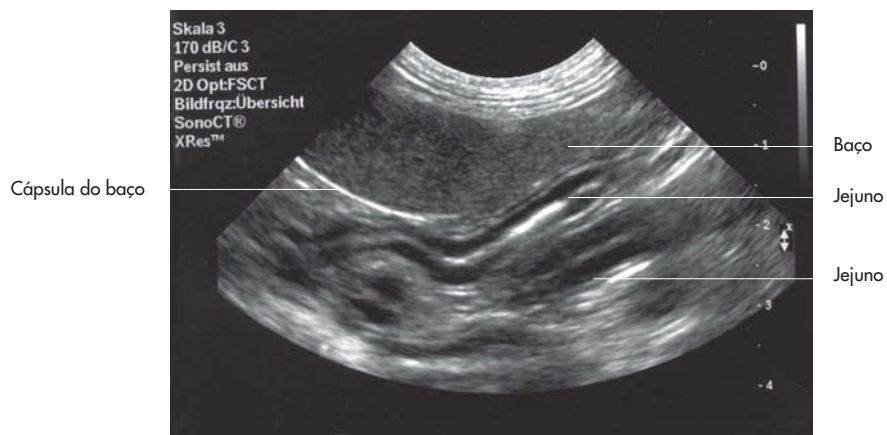


Figura 20-46 Imagem de ultrassom do baço de um cão (secção sagital).

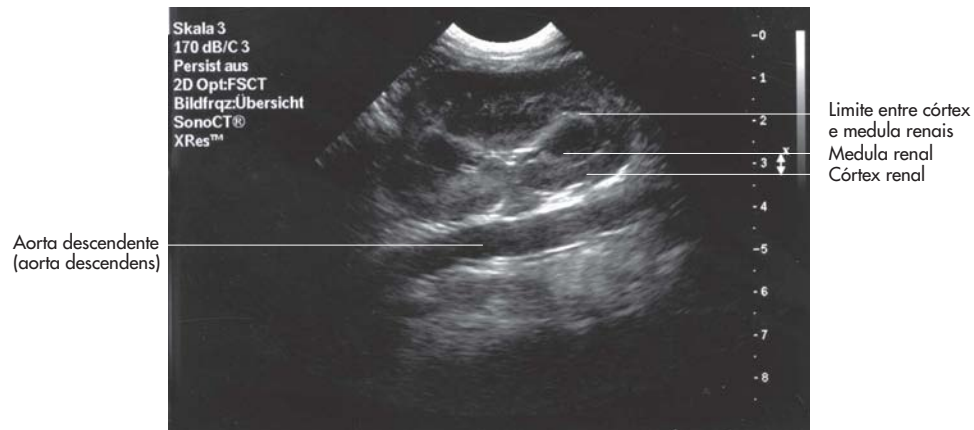


Figura 20-47 Imagem de ultrassom do rim de um cão (secção sagital).

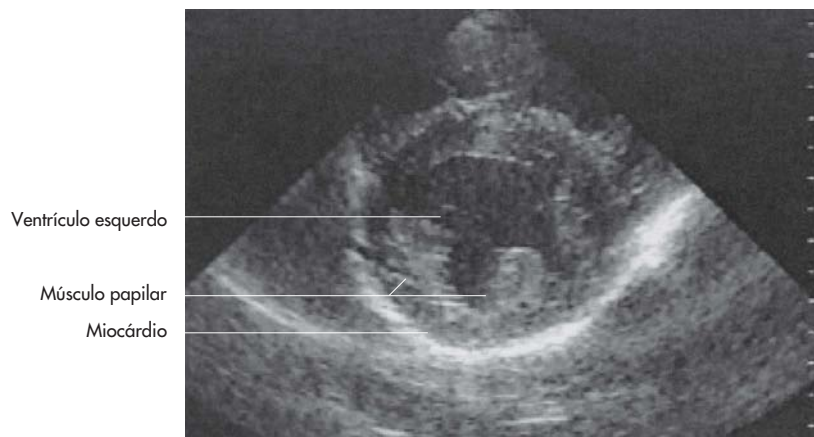


Figura 20-48 Imagem de ultrassom do ventrículo esquerdo de um cão (transversal); cortesia da Prof^ª Ass. Dr^ª Katharina Hittmair, Viena.

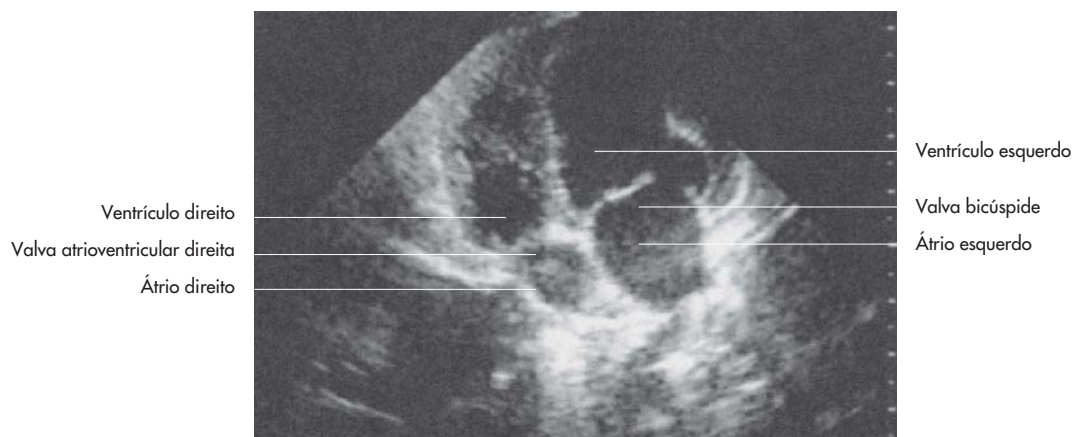


Figura 20-49 Imagem de ultrassom do coração de um cão (quatro compartimentos, lado paraesternal esquerdo); cortesia da Prof^ª Ass. Dr^ª Katharina Hittmair, Viena.

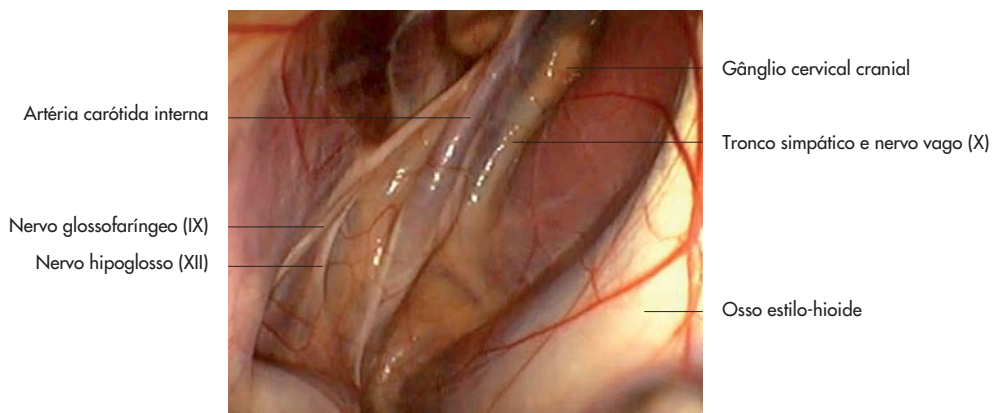


Figura 20-50 Estrutura endoscópica do divertículo da tuba auditiva (bolsa gutural), compartimento medial.

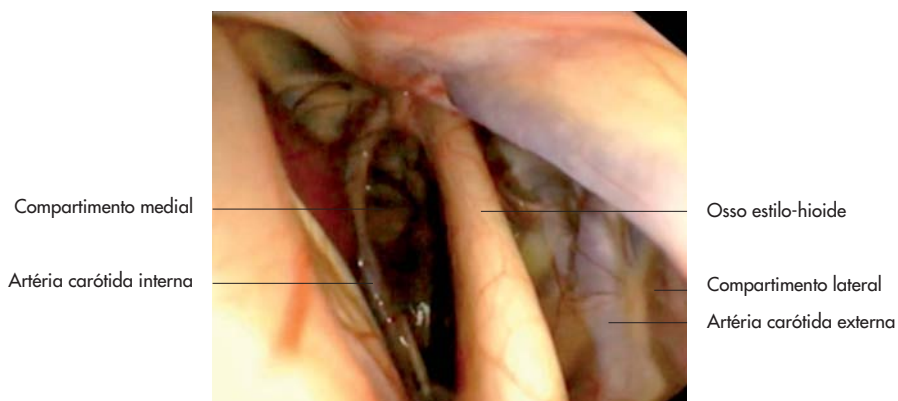


Figura 20-51 Estrutura endoscópica do divertículo da tuba auditiva.

Em 1976, R. van den Hoven testemunhou o aparecimento de um endoscópio de 3,5 metros em Newmarket que permitia o exame de toda a traqueia e dos brônquios maiores no cavalo em posição vertical. Com o exame detalhado das cavidades nasais, etmoide, divertículos das tubas auditivas, faringe, laringe, esôfago proximal, traqueia e brônquios maiores, muitas novas doenças que acometem essas estruturas foram descobertas. Problemas anteriormente conhecidos eram mais bem compreendidos, e mesmo biópsias transendoscópicas e terapias cirúrgicas se tornaram possíveis. Estruturas do crânio e do hioide que se situam fora dos divertículos das tubas auditivas transparentes agora podiam ser avaliadas visualmente (Figs. 20-50 e 20-51). O ângulo de sucção do seio maxilar também podia ser visualizado, o que passou a fornecer mais informações sobre possíveis inflamações do seio. Ademais, doenças do baixo esôfago, estômago e duodeno proximal podiam ser diagnosticadas de modo simples em um cavalo em posição vertical.

Uma inovação significativa na tecnologia de endoscopia foi o endoscópio com um *chip* na ponta. A extremidade do endoscópio contém um sensor de câmera, e a imagem gerada na lente objetiva é guiada para esse *chip* de vídeo. Este último converte os sinais óticos em sinais elétricos e os transmite para um controlador da câmera. Desse modo, a resolução fica muito melhor do que simples fibras óticas e pode chegar a 2 megapixels. Registros de exames endoscópicos podem facilmente ser armazenados em discos e reprisados para a obtenção de avaliação de outros profissionais ou de ensino.

Para que se possa interpretar a grande quantidade de informações óticas obtidas pela endoscopia, torna-se imperativo um profundo conhecimento da anatomia das estruturas visualizadas para um diagnóstico correto.

Literatura

A

- Agnello KA, Puchalski SM, Wisner ER, Sculz KS, Kapatkin AS. Effect of positioning, scan plane, and arthrography on visibility of periarticular canine shoulder soft tissue structures on magnetic resonance images. *Vet Radiol Ultrasound* 2008; 49: 529–39.
- Agthe P, Caine AR, Posch B, Herrtage ME. Ultrasonographic appearance of jejuna lymph nodes in dogs without clinical signs of gastrointestinal disease. *Vet Radiol Ultrasound* 2009; 50: 195–200.
- Agüera AC, Sandoval JJ. *Anatomia aplicada del caballo*. Madrid: Harcourt Brace 1999.
- Anderson WD, Anderson BG. *Atlas of canine anatomy*. Philadelphia, Baltimore: Lea & Febiger 1994.
- Anthauer K, Mülling C, Budras K-D. Membrane-coating granules and the inter-cellular cementing substance (membrane-coating material) in the epidermis in different regions of the equine hoof. *Anat Histol Embryol* 2005; 34: 298–306.
- Artmeier P, König HE. Zur Ohrakupunktur beim Hund. *Kleintierpraxis* 1978; 23: 299–305.
- Ashdown RR, Done S. *Colour Atlas of Veterinary Anatomy. The Horse*. Cleveland, London: Gower Medical Publishing 1987.
- Aslan K, Ozcan S, Aksoy G, Kurtul J. Arterial vascularisation of the pineal gland in the fetus of zavo-bred cattle. *Anat Histol Embryol* 2003; 32: 124–5.
- Assheuer J, Sager M. *MRI and CT Atlas of the Dog*. Berlin: Blackwell Wissenschafts-Verlag 1997.
- Aurich C. Reproduktionsmedizin beim Pferd. 2. Aufl. Stuttgart: Parey 2009.
- Aurich C. Reproductive cycles of horses. *Anim Reprod Sci* 2011; 124: 220–2.

B

- Baeumlin Y, De Rycke L, Van Calenberg A, Van Bree H, Gielen I. Magnetic resonance imaging of the canine elbow: an anatomic study. *Vet Surgery* 2010; 39: 566–73.
- Baker GJ, Easley J. *Zahnheilkunde in der Pferdepraxis*. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2003.
- Barone R. *Anatomie Comparée des Mamifères Domestiques*. Vol. 1–5. Lyon: Laboratoire d'Anatomie École Nationale Vétérinaire. Paris: Vigot 1968–1999.
- Bartl R, Sora M-C, Eder C. Pintene calcanean – Fasciotomie percutanea sub control radiologic. *Revista de Ortopedie si Traumatologie* 2009; 14: 1–5.
- Baum H. *Das Lymphgefäßsystem des Rindes*. Berlin: August Hirschwald 1912.
- Baumgartner W. *Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere*. 7. Aufl. Stuttgart: Parey in MVS Medizinverlagen 2009; 174–84.
- Beckelmann J, Budik S, Bartel C, Aurich C. Evaluation of Xist expression in preattachment equine embryos. *Theriogenology* 2012; 78: 1429–36.
- Beckelmann J, Budik S, Helmreich M, Palm F, Walter I, Aurich C. Sex-dependent insulin growth factor-1 expression in preattachment equine embryos. *Theriogenology* 2013; 79: 193–9.
- Beitz C. *NeuroWissen beim Hund. Interaktives Fall-basiertes Lernprogramm*. Stuttgart: Schattauer Verlag 2010.
- Berg R. *Angewandte und Topographische Anatomie der Haustiere*. 4. Aufl. Jena, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag 1995.
- Bienert A, Stadler P. Computertomographische Untersuchungen zum Bewegungsapparat des Pferdes – eine Übersicht. *Pferdeheilkunde* 2006; 22: 218–26.

- Bockstahler BA, Fixl I, Dal-Bianco B, Lewy E, Holler P, Vobornik A, Peham C. Kinematische Bewegungsanalyse der Vorderextremität bei Hunden mit Cubarthrose während spezieller physiotherapeutischer Übungen. *Wien Tierärztl Mschr* 2011; 98: 87–94.
- Bockstahler BA, Gesky R, Mueller M, Thalhammer JG, Peham C, Podbregar I. Correlations of surface electromyography of the vastus lateralis muscle in dogs at a walk with joint kinematics and ground reaction forces. *Vet Surg* 2009; 38: 754–61.
- Bockstahler BA, Henninger W, Müller M, Mayrhofer E, Peham C, Podbregar I. Influence of borderline hip dysplasia on joint kinematics of clinically sound Belgian Shepherd dogs. *American Journal of Veterinary Research* 2007; 68: 271–6.
- Bockstahler BA, Müller M, Henninger W, Mayrhofer E, Peham C, Podbregar I. Kinetische und kinematische Analyse der Bewegung (Ganganalyse) der Vorderextremitäten bei gesunden Militärhunden – Erhebung von Basiswerten. *Wien Tierärztl Mschr* 2008; 95: 127–38.
- Bockstahler BA, Skalicky M, Peham C, Müller M, Lorinson D. Reliability of ground reaction forces measured on a treadmill system in healthy dogs. *Vet J* 2007; 173: 373–8.
- Bockstahler BA, Vobornik A, Müller M, Peham C. Compensatory load redistribution in naturally occurring osteoarthritis of the elbow joint and induced weight-bearing lameness of the forelimbs compared with clinically sound dogs. *Vet J* 2009; 180: 202–12.
- Böhmisch R. *Anatomische Untersuchungen zur funktionellen Morphologie des Schultergelenks (Articulatio humeri) des Pferdes*. Diss med vet, München, 1998.
- Böhmisch R, Maierl J, Liebich H-G. *Zur topographischen und makroskopischen Anatomie des Schultergelenks des Pferdes*. *Pferdeheilkunde* 2000; 16: 244–52.
- Boseckert S. *Funktionell-anatomische Untersuchungen an den Zehengelenken (Articulationes interphalangeae) der Schultergliedmaße des Pferdes*. Diss med vet, München, 2004.
- Böttcher P, Armbrust L, Blond L, Brühshwein A, Gavin PR, Gielen I, Hecht S, Jurina K, Kneissl S, Konar M, Pujol E, Robinson A, Schaefer SL, Theyse LF, Wigger A, Ludwig E. Effects of observer on the diagnostic accuracy of low-field MRI for detecting canine meniscal tears. *Vet Radiol Ultrasound* 2012; 53: 628–35.
- Bragulla H. *Die hinfällige Hufkapsel (Capsula ungulae decidua) des Pferdefetus und neugeborenen Fohlens*. *Anat Histol Embryol* 1991; 20: 66–74.
- Breit S. *Untersuchungen zur topographischen Anatomie von Hufgelenk und Bursa podotrochlearis beim Pferd*. Diss med vet, Wien, 1994.
- Breit S, Giebel F, Kneissl S. Foraminal and paraspinal extraforaminal attachments of the sixth and seventh lumbar spinal nerves in large breed dogs. *Vet J* 2013; 197: 631–8.
- Breit S, Künzel W. Untersuchungen am Ligamentum intercapitale, seinen synovialen Einrichtungen und Beziehungen zum Discus intervertebralis beim Hund. *Wien Tierärztl Mschr* 1997; 84: 121–8.
- Breit S, Künzel W, Oppel M. The course of the nasolacrimal duct in brachycephalic cats. *Anat Histol Embryol* 2003; 32: 224–7.
- Buchner HH, Kübber P, Zohmann E, Peham C. Sedation and antisedation as tools in equine lameness examination. *Equine Vet J (Suppl)* 1999; 30: 227–30.
- Budik S, Palm F, Walter I, Helmreich M, Aurich C. Increasing of oxytocin and vasopressin receptors in the equine conceptus between Days 10 and 16 of pregnancy. *Reprod Fertil Dev* 2012; 24: 641–8.
- Budras K-D, Bragulla H, Pellmann R, Reese S. *Das Hufbein mit Periost und Insertionszone des Hufbeinträgers*. *Wien Tierärztl Mschr* 1997; 84: 241–7.
- Budras K-D, Habel E. *Bovine Anatomy*. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2003.

- Budras K-D, Hinterhofer C, Hirschberg R, Polsterer-Heindl E, König HE. Der Hufbeinträger – Teil I: Die fächerförmige Verstärkung des Hufbeinträgers an der Hufbeinspitze des Pferdes. *Pferdeheilkunde* 2009; 25: 96–104.
- Budras K-D, Hinterhofer C, Hirschberg R, Polsterer-Heindl E, König HE. Der Hufbeinträger – Teil II: Die klinische Bedeutung des Hufbeinträgers und seiner fächerförmigen Verstärkung bei der Hufrehe mit Hufbein- oder Hufkapselrotation. *Pferdeheilkunde* 2009; 25: 192–204.
- Budras K-D, König HE. Pathogenese und Ätiologie der Hufrehe. *Pferdeheilkunde* 2005; 21: 344–5.
- Budras K-D, Richter R, Fricke W. *Atlas der Anatomie des Hundes*. 6. Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2000.
- Budras K-D, Röck S. *Atlas der Anatomie des Pferdes*. 5. Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2004.
- C**
- Carr AP. Zur Topographie der außerhalb der Schädelhöhle verlaufenden Blutgefäße am Kopf des Hundes und der Katze. *Diss med vet, München*, 1988.
- Clemente CH. Operationen an der Klaue des Rindes. *Tierärztl Prax* 1979; 7: 153–206.
- Cole LK, Samii VF. Contrast-enhanced computed tomographic imaging of the auditory tube in mesencephalic dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 2007; 48: 125–8.
- Constantinescu GhM. *Clinical Dissection Guide for Large Animals*. St. Louis: Mosby 1991.
- Constantinescu GhM. *Guide to regional Ruminant Anatomy based on the Dissection of the Goat*. Ames: Iowa State University Press 2001.
- Constantinescu GhM. *Clinical Anatomy for Small Animals 1*. Ames: Iowa State Press 2002.
- Contreras S, Arencibia A, Gil F, De Miguel A, Ramirez G, Vázquez JM. Black and bright-blood sequences magnetic resonance angiography and gross sections of the canine thorax: an anatomical study. *Vet J* 2010; 185: 231–4.
- Corpancho I. Makroskopische Untersuchungen zur Innervation der Organe in der Beckenhöhle der Katze. *Diss med vet, München*, 1986.
- Couturier L, Deguerce C, Ruel Y, Dennis R, Begon D. Anatomic study of cranial nerve emergence and skull foramina in the dog using magnetic resonance imaging and computed radiography. *Vet Radiol Ultrasound* 2005; 46: 375–83.
- Cristofol C, Carretero A, Fernandez M, Navarro M, Sautet J, Ruberte J, Arboix M. Transplacental transport of netobimin metabolites in ewes. *Europ J Drug Metab Pharmacokin* 1995; 20 (3): 167–71.
- Cüppers S. Entwicklung einer Sektionstechnik am Innenohr von Haussäugetieren zur Darstellung der Ganglia vestibulare, geniculi und spirale cochleae. *Diss med vet, München*, 1986.
- D**
- De Franciscini Carvalho AC, Pacheco MR, Baraldi Artoni SM, Mateus O. Canine spinal cord neuron and axon myelin sheath morphometry. *Anat Histol Embryol* 2006; 25: 284–6.
- Delgado-Rosas F, Gytan M, Morales C, Gomez R, Gaytan F. Superficial ovarian cortex vascularisation is inversely related to the follicle reserve in normal cycling ovaries and is increased in polycystic ovary syndrome. *Human reproduction (Oxford, England)* 2009; 24: 1142–51.
- Denoix JM. *The Equine Distal Limb – An Atlas of Clinical Anatomy and Comparative Imaging*. London: Manson Publishing Ltd. 2000.
- Detmer C, Mettenleitner E, Litzke L-F. Die sonographische Darstellung der Schulterregion des Pferdes unter besonderer Berücksichtigung von klinisch relevanten Strukturen. *Pferdeheilkunde* 2004; 20: 2–12.
- Donoso S, Sora M-C, Probst A, Budras K-D, König HE. Mesoscopic structures of the equine toe demonstrated by using thin slice plastination (E12). *Wien Tierärztl Mschr* 2009; 96: 1–6.
- Dorst A, Poulsen-Nautrup C. Duplexsonographie der Schilddrüse bei adulten Warmblut-, Kaltblut- und Haflingerhengsten. *Ultraschall in Med (Suppl)* 1999; 20: 71–2.
- Dreier H-K. *Klinik der Reproduktionsmedizin des Hundes*. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2009.
- Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. *Textbook of Veterinary Anatomy*. 4rd ed. Philadelphia: Saunders Elsevier 2010.
- E**
- Egelkraut I. Korrosionsanatomische und topographische Untersuchungen zu den Arterien in der Schädelhöhle des Schweines. *Diss med vet, München*, 1987.
- Egerbacher M, Helmreich M, Probst A, König HE, Böck P. Digital cushions in horses comprise coarse connective tissue, myxoid tissue and cartilage but only little unilocular fat tissue. *Anat Histol Embryol* 2005; 34: 112–6.
- Egerbacher M, Mousa EAM, Helmreich M, Böck P, Schuh M. Mammary gland secretory contain non-collagenous bone matrix proteins. *Anat Histol Embryol* 2006; 35: 343–8.
- Eickhoff M. *Das Katzenzahnbuch*. Stuttgart: Parey 2009.
- Ellenberger W, Baum H. *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*. 18. Aufl. Berlin: Springer 1943.
- Eller D. Anatomische und biomechanische Untersuchungen am Schultergelenk (Articulatio humeri) des Hundes (*Canis familiaris*). *Diss med vet, München*, 2003.
- Elnady F, Sora M-C. Anatomical explorations of a dicerphalous goat kit using sheet plastination (E12). *Congenit Anom (Kyoto)* 2009; 49: 66–70.
- Engelke S, Koch R, Brunnberg L, Waibl H. Das Ligamentum olecrani des Ellbogengelenks bei Hund und Katze. *Kleintierpraxis* 2005; 50: 313–23.
- Evans HE. *Miller's Anatomy of the dog*. 3rd ed. Philadelphia, London, Toronto: Saunders Elsevier 1993.
- Evans HE, de Lahunta A. *Dissection of the dog*. 7th ed. Philadelphia, London, Toronto: Saunders Elsevier 2010.
- F**
- Feichtenhofer P, Simhofer H, Hof K, Kneissl S. A complementary radiographic projection of the equine maxillary sinus. *J Equine Vet Sci* 2013; 33: 565–9.
- Fiedler A, Maierl J, Nuss K. *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes*. Stuttgart: Schattauer Verlag 2004.
- Fitz J, Gerhards H. Kernspintomographie im Bereich von Thorax und Abdomen beim Fohlen. *Pferdeheilkunde* 2005; 21: 123.
- Flickinger I, Pakozdy A, Leschnik M, Kneissl S, Tichy A, Wolfesberger B, Kleiter M. Radiation therapy and outcome in dogs with intracranial neoplasms: 35 cases. *Wien Tierärztl Mschr* 2013; 100: 163–70.
- Fraser HM. Regulation of the ovarian follicular vasculature. *Reprod Biol Endocrinol* 2006; 4: 18.
- Fries R. Vorschläge zur Lymphknotenuntersuchung im Rahmen der amtlichen Fleischuntersuchung beim Pferd. *SVZ Schlachten und Vermarkten* 1980; 80: 374–81.
- Fries R. Durchführung der Schlacht- und Fleischuntersuchung – Stand der Diskussion um den Einsatz integrierender Systeme. *Berl Münch Tierärztl Wschr* 2000; 113: 1–8.
- Fries R. Messereinsatz in der Fleischuntersuchung beim Mastschwein. *Proc. 43rd Conf. Gießen: German Veterinary Association* 2002; 19–24.
- Fries R. Schlacht- und Fleischuntersuchung – die zukünftigen Strukturen nach der Verordnung (EG) Nr. 854/2004. *Fleischwirtschaft* 2004; 84: 141–3.
- Fries R. *Nutztiere in der Lebensmittelkette*. Stuttgart: Verlag Ulmer UTB 2009.
- Fries R. Stand der Labortechnik im System der risikobasierten Überwachung von Nutztieren. In: Fries R (Hrsg). 10. Fachtagung Fleisch- und Geflügelfleischhygiene (Die Lebensmittelkette – komplexe Systeme). Berlin: 2./3. März 2010; 102–8.
- Fries R, Wenzel S. Vorschläge zur Lymphknotenuntersuchung im Rahmen der amtlichen Fleischuntersuchung bei Rind und Schwein. *SVZ Schlachten und Vermarkten* 1979; 79: 342–5; 374–85.
- Friker J. Anatomische Untersuchungen am Sprunggelenk des Pferdes. *Diss med vet, München*, 1997.
- Friker J, Maierl J, Liebich H-G. Untersuchung zur Kommunikation zwischen dem distalen Intertarsal- und dem Tarsometatarsalgelenk am Sprunggelenk des Pferdes. *Pferdeheilkunde* 2000; 16: 352–8.
- Fröhlich I. Die Schnittanatomie am Kopf des Hundes, mit besonderer Berücksichtigung des Zentralnervensystems. *Diss med vet, Wien*, 2002.
- Fröhlich I, Probst A, Polgar M, Sora M-C, König HE. Plastinierte P35-Gehirnschnitte des Hundes – eine Basis für die klinische Untersuchung mit modernen bildgebenden Verfahren. *Wien Tierärztl Mschr* 2003; 90: 62–6.
- Fruehwirt B, Peham C, Scheidl M, Schobesberger H. Evaluation of pressure distribution under an english saddle at walk, trot and canter. *Equine Vet J* 2004; 36: 754–7.

G

- Ganzberger K. Anatomische Untersuchungen zum Schultergelenk des Hundes insbesondere zum Ligamentum glenohumerale mediale. Diss med vet, Wien, 1993.
- Genser-Strobl B, Sora M-C. Potential of P40 plastination for morphometric hip measurements. *Surg Radiol Anat* 2005; 27: 147–51.
- Gerlach K, Flatz K, Brehm W, Seeger J. Klinische Anatomie des Gesichtsbereiches des Pferdes in der Magnetresonanztomographie. *Pferdeheilkunde* 2009; 25: 45–52.
- Getty R. *Sisson and Grossman's anatomy of the domestic animals*. 5th ed. Philadelphia: Saunders 1975.
- Geyer H. Mikroskopische Veränderungen bei Hufrehe. *Pferdeheilkunde* 2010; 26: 569–80.
- Geyer H, Lochmann Y. Histologie der Beugesehnen und ihrer Nebenorgane distal an der Zehe des Pferdes. *Pferdeheilkunde* 2007; 23: 39–46.
- Geyer H, Weishaupt MA. Der Einfluss von Zügel und Gebiss auf die Bewegungen des Pferdes – anatomisch-funktionelle Betrachtungen. *Pferdeheilkunde* 2006; 22: 597–600.
- Ghetie V. *Anatomia animalelor domestice*. Bucuresti: Editura Didactica si Pedagogica 1967.
- Ghetie V. *Anatomia animalelor domestice*. Bucuresti: Editura Academiei Republicii Socialiste Romania 1971.
- Ghetie V, Pastea E. *Atlas de Anatomia comparativa*. Vol. II. Bucuresti: Editura Agro-Silvica de Stat 1958.
- Ghetie V, Pastea E, Riga I. *Atlas de Anatomia comparativa*. Vol. I. Bucuresti: Editura Agro-Silvica de Stat 1954.
- Ghetie V, Pastea E, Riga I. *Anatomia topografica a Calului*. Bucuresti: Editura Agro-Silvica de Stat 1955.
- Girtler D, Peham C, Kicker C. Zur Biomechanik der Beckengliedmaße beim Pferd – Einfluss der Anhebung der Trachten auf das Sprunggelenk. *Pferdeheilkunde* 2003; 19: 345–8.
- Glatzel PS. *Atlas der Ultraschalluntersuchung beim Pferd*. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2011.
- Gollob-Kammerer E. Die sonographische Darstellung des Atlantookzipitalgelenks beim Pferd. Diss med vet, Wien, 1996.
- Gomes E, Degueurce C, Ruel Y, Dennis R, Begon D. Anatomic study of cranial nerve emergence and associated skull foramina in cats using CT and MRI. *Vet Radiol Ultrasound* 2009; 50: 398–403.
- Goody P. *Anatomie des Pferdes*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer 2004.
- Gradner G, Bockstahler B, Peham C, Henninger W, Podbregar I. Kinematic study of back movement in clinically sound malinois dogs with consideration of the effect of radiographic changes in the lumbosacral junction. *Vet Surg* 2007; 36: 472–81.
- Grau H, Walter P. *Grundriß der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haussäugetiere*. Berlin, Hamburg: Parey 1967.
- Grell M, Malech S. *Atlas der Zahneheilkunde beim Pferd – Befunde und Behandlung*. Stuttgart: Schattauer Verlag 2011.
- Groesel M, Gfoeler M, Peham C. Alternative solution of virtual biomodeling based on CT-scans. *J Biomech* 2009; 42: 2006–9.
- Groesel M, Zsoldos RR, Kotschwar A, Gfoeler M, Peham C. A preliminary study of the equine back including activity of longissimus dorsi muscle. *Equine Vet J* 2010; 42 (Suppl 38): 401–6.
- Gruber M. Makroskopisch-anatomische und rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen am Ellbogengelenk der Katze (*Felis silvestris f. catus*) und des Kaninchens (*Oryctolagus cuniculus*). Diss med vet, Wien, 1995.

H

- Habel ER. *Applied Veterinary Anatomy*. Philadelphia: Saunders 1978.
- Haltmayer E, Reiser S, Schramel JP, van den Hoven R. Breathing pattern and thoracoabdominal asynchrony in horses with chronic obstructive and inflammatory lung disease. *Res Vet Sci* 2013; 95: 654–9.
- Hartmann FD. Zur topographischen Anatomie des Gleichgewichts- und Gehörorgans der Hauskatze. Diss med vet, München, 1992.
- Hechinger H, Mayrhofer E. Röntgentechnik bei der feline Coxarthrose. *Kleintierpraxis* 2011; 56: 177–94.
- Henninger K. Korrosionsanatomische und topographische Untersuchungen an den Blutgefäßen in der Regio colli des Hundes – unter besonderer Berücksichtigung der Gefäße des Rückenmarks. Diss med vet, München, 1991.

- Herndl B, Probst A, Sora M-C, König HE. Dauerhafte, transparente anatomische Schnittpräparate vom Kopf des Hundes – eine objektive Basis für die Schnittbildagnostik. *Wien Tierärztl Mschr* 2004; 91: 127–33.
- Herrera-Luna C, Budik S, Aurich C. Gene expression of ACTH, glucocorticoid receptors, 11-beta-HSD enzymes, LH-, FSH-, GH-receptors and aromatase in equine epididymal and testicular tissue. *Reprod Domest Anim* 2012; 47: 928–35.
- Herrera-Luna C, Budik S, Helmreich M, Walter I, Aurich C. Expression of 11-beta-hydroxysteroid dehydrogenase type 1 and glucocorticoid receptors in reproductive tissue of male horses at different stages of sexual maturity. *Reprod Domest Anim* 2013; 48: 231–9.
- Hinken M, Kaiser S, Linzmann H, Hinken K. Computertomographische Darstellung einer Aplasie der Vena cava caudalis bei einem Hund. *Kleintierpraxis* 2011; 56: 596–603.
- Hinterhofer C, Weißbacher N, Buchner HHF, Peham C, Stanek C. Motion analysis of hoof wall, sole and frog under cyclic load in vitro: Deformation of the equine hoof shod with regular horse shoe straight bar shoe and bar hoof. *Pferdeheilkunde* 2006; 22: 314–9.
- Hudson LC, Hamilton WP. *Atlas of Feline Anatomy for Veterinarians*. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokio: Saunders 1993.
- Huningen H, Bisplinghoff P, Plendl J, Bahramsoltani M. Vascular dynamics in relation to immunolocalisation of VEGF-A, VEGFR-2 and Ang-2 in the bovine corpus luteum. *Acta Histochem* 2008; 110: 462–72.

J

- Jaggy A. *Atlas und Lehrbuch der Kleintierneurologie*. 2. Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2007.
- Janura M, Dvorakova T, Peham C, Svoboda Z, Elfmark M. The influence of walking speed on equine back motion in relation to hippotherapy. *Wien Tierärztl Mschr* 2010; 97: 87.

K

- Kabak M, Orban IO, Hazirolu RM. Macroanatomical investigations of the cranial cervical ganglion in domestic pig (*Sus scrofa domestica*). *Anat Histol Embryol* 2005; 35: 199–202.
- Kaessmeyer S, Plendl J. Angiogenesis and vasculogenesis in the corpus luteum in vitro. *Clin Hemorheol Microcirc* 2009; 41: 83–101.
- Kaessmeyer S, Plendl J, Custodia P, Bahramsoltani M. New insights in vascular development vasculogenesis and endothelial progenitor cells. *Anat Histol Embryol* 2009; 38: 1–11.
- Kahn W. *Atlas und Lehrbuch der Ultraschalldiagnostik. Gynäkologische Untersuchung und Reproduktion*. 2. Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2004.
- Kaiser A. Morphologische und biomechanische Eigenschaften des Karpalgelenks (*Articulatio carpi*) des Hundes (*Canis familiaris*). Diss med vet, München, 2006.
- Kaser W. Untersuchungen zur funktionellen Anatomie des Ellbogengelenks (*Articulatio cubiti*) des Hundes. Diss med vet, München, 1998.
- Katic N, Bockstahler BA, Müller M, Peham C. Fourier analysis of vertical ground reaction forces in dogs with unilateral hindlimb lameness caused by degenerative disease of the hip joint and in dogs without lameness. *Am J Vet Res* 2009; 70: 118–26.
- Kerjes AW, Németh F, Rutgers LJE. *Atlas der Großtierchirurgie*. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag 1986.
- Kicker CJ, Peham C, Girtler D. Untersuchung des Einflusses von Stützgaschen auf den Winkel des Fesselgelenks an der Vorderextremität beim Pferd – eine kinematische Studie im Schritt und Trab auf dem Laufband. *Pferdeheilkunde* 2004; 20: 435–40.
- Kleckowska J, Janzek M, Woinar M, Pospiesny N. Morphological examinations of the intraorbital muscles (musculi bulbi) in dogs in the perinatal period. *Anat Histol Embryol* 2006; 35: 279–83.
- Kleckowska J, Pospiesny N. Morphological examination of the intraorbital muscles (musculi bulbi) in Persian cats in the perinatal period. *Anat Histol Embryol* 2005; 34: 15–9.
- Kleiter N, Högl S, Kneissl S, Url A, Leschnik M. Spongy degeneration with cerebellar ataxia in malinois puppies: a hereditary autosomal recessive disorder? *J Vet Intern Med* 2011; 25: 490–6.
- Klump P, Karpenstein H, Tellhelm B, Failing K, Kramer M. Die computertomographische Morphologie und Anatomie des Ellbogengelenks mit Schwerpunkt des Processus coronoideus medialis ulnae bei mit

- EDO beurteilten Hunden spezieller Rassen. *Kleintierpraxis* 2013; 58: 57–64.
- Kneissl S, Fuchs-Baumgartinger A, Glösmann M, Probst A. Radiologic-pathologic correlated imaging in canine and feline meningiomas. Vienna (Austria): Imaging in Life Sciences Workshop III; Jun 28, 2012.
- Kneissl S, Weidner S, Probst A. CT sialography in the dog – a cadaver study. *Anat Histol Embryol* 2011; 40: 397–401.
- Komarek V. Lokomoce Savcu. Vysoka Skola Zemedelska v Praze. Agronomická Fakulta 1993.
- König HE. Anatomie und Entwicklung der Blutgefäße in der Schädelhöhle der Hauswiederkäuer (Rind, Schaf und Ziege). Stuttgart: Enke 1979.
- König HE. Anatomie der Katze. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag 1992.
- König HE. Beitrag zur Blutversorgung des Magens beim Hund – eine korrosions- anatomische und rasterelektronenmikroskopische Untersuchung. *Tierärztl Prax* 1992; 20: 429–33.
- König HE, Amselgruber W, Rüsse I. Zur Mikrozirkulation in Follikeln und Corpora lutea des Rinderovars – eine korrosionsanatomische Studie. *Tierärztl Prax* 1988; 16: 25–31.
- König HE, Böck P, Probst A. Zur Problematik von Corpora lutea ectopica. *Dtsch Tierärztl Wschr* 2004; 111: 455–8.
- König HE, Budras K-D, Seeger J, Fersterra M, Sora M-C. Anatomic and histological investigations of the equine guttural pouches (diverticulum tubae auditivae) – clinical advisements. *Agro-Ciencia* 2010; 26: 90–8.
- König HE, Budras K-D, Seeger J, Sora M-C. About the clinical anatomy of the guttural pouch (diverticulum tubae auditivae) in the horse. *Pferdeheilkunde* 2010; 26: 152–6.
- König HE, Hagen J, Macher R, Donoso S, Probst A. Synovial facilities at the cattle toe. *Wien Tierärztl Mschr* 2013; 100: 34–8.
- König HE, Lobos A, Probst A, Schoenberg A, Polsterer-Heindl E, Sora M-C. Investigaciones con el metodo de plastinación E-12 en el dígito del equino. Una comparación entre cortes de dígitos normales y de dígitos de equinos con laminitis (Pododermatitis difusa aseptica). *Agro-Ciencia* 2005; 21: 23–8.
- König HE, Macher R, Polsterer-Heindl E, Hinterhofer C. Der tiefe Zehenbeuger des Pferdes im Bereich des Acropodium. *Pferdeheilkunde* 2003; 19: 476–80.
- König HE, Macher R, Polsterer-Heindl E, Sora M-C, Hinterhofer C, Helmreich M, Böck P. Stoßbrechende Einrichtungen am Zehenendorgan des Pferdes. *Wien Tierärztl Mschr* 2003; 90: 267–73.
- König HE, Mülling C, Hagen J, Macher R, Donoso S, Probst A. Tendons and ligaments of the bovine digit. *Wien Tierärztl Mschr* 2013; 100: 55–9.
- König HE, Popescu A, Polsterer-Heindl E, Hinterhofer C. Arteriovenöse Koppe- lung im Zehenendorgan des Pferdes. *Pferdeheilkunde* 2003; 19: 459–62.
- König HE, Probst A, Dier H, Sora M-C. Production of anatomical specimens for teaching practice in veterinary anatomy by means of polyethylene glycol (PEG) impregnation. *J Inst Agric Anim Sci* 2013; 29: 59–64.
- König HE, Wissdorf H, Probst A, Macher R, Voß S, Polsterer-Heindl E. Zur Funktion der mimischen Muskulatur und des Organum vomeronasale beim Flehmen des Pferdes. *Pferdeheilkunde* 2005; 21: 297–300.
- Kotschwar AB, Baltacis A, Peham C. The effect of different saddle pads on forces and pressure distribution beneath a fitting saddle. *Equine Vet J* 2010; 42: 114–6.
- Kotschwar AB, Baltacis A, Peham C. The influence of different saddle pads on force and pressure changes beneath saddles with excessively wide trees. *Vet J* 2010; 184: 322–5.
- Koy T. Untersuchungen zur Anatomie der Synovialmembran beim Kalb. Diss med vet, München, 1999.
- Koy Y, Hashimoto Y, Sugimura M, Mukarami K. Adrenal renin lokalized in lysosomal granules. *Anat Histol Embryol* 1993; 22: 324–7.
- Langer S. Zur Topographie des Kniegelenks der Katze. Diss med vet, Wien, 1994.
- Leonhardt H. Atlas der Anatomie. Bd. II. Stuttgart: Thieme 1991.
- Licka T, Frey A, Peham C. Electromyographic activity of the longissimus dorsi muscles in horses when walking on a treadmill. *Vet J* 2009; 180: 71–6.
- Licka T, Kapaun M, Peham C. Influence of rider on lameness in trotting horses. *Equine Vet J* 2004; 36: 734–6.
- Licka T, Peham C, Frey A. Electromyographic activity of the longissimus dorsi muscles in horses during trotting on a treadmill. *Am J Vet Res* 2004; 65: 155–8.
- Liebich H-G. Funktionelle Histologie der Haussäugtiere und Vögel. 5. Aufl. Stuttgart: Schattauer Verlag 2010.
- Lieser B. Morphologische und biomechanische Eigenschaften des Hüftgelenks (Articulatio coxae) des Hundes (Canis familiaris). Diss med vet, München, 2003.
- Lima M, Perez W. Foramen vertebral lumbar inconstante en Bos taurus. *Int J Morphol* 2007; 25: 895–8.
- M** Maierl J. Zur funktionellen Anatomie und Biomechanik des Ellbogengelenks (Articulatio cubiti) des Hundes (Canis familiaris). Habilitationsschrift, München, 2003.
- Maierl J. Die Aufhängung des Klauenbeins – funktionelle Anatomie und Biomechanik der Rinderklaue. *Tierärztl Prax* 2004; 32 (G): 239–44.
- Maierl J, Böttcher P, Liebich H-G. 3D-Matching von computertomographischen Datensätzen zur interindividuellen Auswertung der subchondralen Knochendichte am Ellbogengelenk des Hundes. *Ann Anat* 2003; 185 (Suppl): 96.
- Maierl J, Liebich H-G. Investigations of the postnatal development of the macroscopic proportions and the topographic anatomy of the feline spinal cord. *Anat Histol Embryol* 1998; 27: 375–9.
- Maierl J, Misof F, Böttcher P, Liebich H-G. Knochendichte und Knorpeldicke am Schultergelenk des adulten Hundes. *Ann Anat* 2000; 183 (Suppl): 191.
- Maierl J, Weller R, Zechmeister R, Liebich H-G. Arthroscopic anatomy of the equine temporomandibular joint. *Pol J Vet Sci* 2000; 3 (Suppl): 28.
- Maierl J, Zechmeister R, Schill W, Gerhards H, Liebich H-G. Röntgenologische Darstellung der Wachstumsfugen an Atlas und Axis beim Fohlen. *Tierärztl Prax* 1998; 26 (G): 341–5.
- Martens I, Hoppe B, Carstensen V, Kampmann C, Stadler P. Computergestützt kinematische Darstellung der Fußung der Vordergliedmaßen beim Pferd. *Pferdeheilkunde* 2006; 22: 187–92.
- Matheis F. Makroskopisch-anatomische Untersuchungen einiger prä- und para- vertebraler Ganglien der Hauskatze. Diss vet med, München, 1993.
- Menger M. Angioarchitektonische Untersuchungen am Blutgefäßsystem der Vordergliedmaße von Katze und Hund – eine vergleichende Studie. Diss vet med, München, 1988.
- Merkwitz C, Ricken AM, Losche A, Sakuray M, Spanel-Borowski K. Progenitor cells harvested from bovine follicles become endothelial cells. *Differentiation* 2010; 79: 203–10.
- Meschan EM, Peham C, Schobesberger H, Licka T. The influence of the width of the saddle tree on the forces and the pressure distribution under the saddle. *Vet J* 2007; 173: 578–84.
- Miyamoto A, Shirasuna K, Sasahara K. Local regulation of corpus luteum development and regression in the cow: Impact of angiogenesis and vasoactive factors. *Domes Anim Endocrinol* 2009; 37: 159–69.
- Mousing J, Fries R, Snijders RJMA, Bettini G, Willeberg P. Modernizing postmortem meat inspection in pigs for slaughter – a european union research perspective. In: Proc. World Congress in Meat and Poultry Inspection. Terrigal Australia 1999; 28: 2–5.
- Müller R. Makroskopisch-anatomische Untersuchungen zum Plexus lumbosacralis der Katze. Diss med vet, München, 1986.
- Mülling C, Bragulla H, Budras K-D, Reese S. Strukturelle Faktoren mit Einfluss auf die Hornqualität und Prädispositionsstellen für Erkrankungen an der Fußungsfläche der Rinderklaue. *Schweiz Arch Tierheilk* 1994; 136: 49–57.
- Mülling C, Bragulla H, Reese S, Budras K-D, Steinberg W. How structures in bovine hoof epidermis are influenced by nutritional factors. *Anat Histol Embryol* 1999; 28: 103–8.
- Muyile S, Loom G, Simoens P. Galvayne's groove and the presence of a hook on the upper corner incisors are poor indicators of age in horse teeth. *Pferdeheilkunde* 2007; 23: 59–64.
- N** Nagel C, Aurich J, Palm F, Aurich C. Heart rate and heart rate variability in pregnant warmblood and Shetland mares as well as their fetuses. *Anim Reprod Sci* 2011; 127: 183–7.

- Nagel C, Erber R, Bergmaier C, Wulf M, Aurich J, Möstl E, Aurich C. Cortisol and progesterin release, heart rate and heart rate variability in the pregnant and post-partum mare, fetus and newborn foal. *Theriogenology* 2012; 78: 759–67.
- Najbrt R, Cerveny C, Kaman J, Mikyska E, Straha O, Sterba O. *Veterinari anatomie*. Bd. I, Bd. II. Praha: Statni Zemedelske Nakladatelstvi 1982.
- Navarro M, Aparicio FJ, Carretero A, Manesse M, Sautet J, Ruberte J. Vascularization of the equine hoof. A macroscopic and scanning electronmicroscopy study of vascular casts. *Rev Med Vet* 1994; 145: 12: 953–9.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E (Hrsg). *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Bd. I. Frewein J, Wille K-H, Wilkens H (Hrsg). *Bewegungsapparat*. 8. Aufl. Stuttgart: Parey bei MVS 2004.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E (Hrsg). *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Bd. IV. Böhme G (Hrsg). *Nervensystem, Sinnesorgane, endokrine Drüsen*. 4. Aufl. Stuttgart: Parey bei MVS 2004.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E (Hrsg). *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Bd. III. Habermehl K-H, Vollmerhaus B, Wilkens H, Waibl H (Hrsg). *Kreislaufsystem, Haut und Hautorgane*. 4. Aufl. Stuttgart: Parey bei MVS 2005.
- Nöller C, Nowak M, Harmann J, Fritsch G, Budras K-D. *Klinische Anatomie der Nasenhöhle des Pferdes – Grundlagen für die Endoskopie, Computertomographie und Chirurgie*. *Pferdeheilkunde* 2007; 23: 47–58.
- Nöstelthaller A. Zur Blutgefäßversorgung des Herzens beim Hund, insbesondere im Hinblick auf Anastomosen, Kollateralen und Verzweigungsmuster. *Diss med vet*, Wien, 2001.
- Nöstelthaller A, Probst A, König HE. Use of corrosion casting techniques to evaluate coronary collateral vessels and anastomoses in hearts of canine cadavers. *Am J Vet Res* 2005; 66: 1724–8.
- Nöstelthaller A, Probst A, König HE. Branching patterns of the left main coronary artery in the dog demonstrated by use of corrosion casting technique. *Anat Histol Embryol* 2006; 35: 1–5.
- Nuss K, Hecht S, Maierl J, Weller R, Matis U. Zur Punktion der Gliedmaßen-gelenke beim Rind. Teil 1. Schultergliedmaße. *Tierärztl Prax* 2002; 30 (G): 226–32.
- Nuss K, Hecht S, Maierl J, Weller R, Matis U. Zur Punktion der Gliedmaßen-gelenke beim Rind. Teil 2. Beckengliedmaße. *Tierärztl Prax* 2002; 30 (G): 301–7.
- Onmaz AC, Stoklas-Schmidt C, van den Hoven R. Daily variability of forced oscillometry parameters in horses suffering recurrent airway obstruction, a pilot study. *Vet Res Commun* 2013; 37: 11–7.
- Pagger H, Schmidburg I, Peham C, Licka T. Determination of the stiffness of the equine cervical spine. *Vet J* 2010; 186: 338–41.
- Pakozdy A, Gruber A, Kneissl S, Leschnik M, Halasz P, Thalhammer JG. Complex partial cluster seizures in cats with orofacial involvement. *J Feline Med Surg* 2011; 10: 687–93.
- Palm F, Walter I, Nowotny N, Budik S, Helmreich M, Aurich C. Progesterin treatment does not affect expression of cytokines, steroid receptors, oxytocin receptor, and cyclooxygenase 2 in fetal membranes and endometrium from pony mares at parturition. *Theriogenology* 2013; 79: 59–68.
- Patan-Zugaj B, Herrmann C, Mülling C, Budras K-D. Zur Geschichte des Przewalskipferdes (*Equus Przewalskii*) und morphologische Untersuchungen jahreszyklischer Veränderungen am Huf von Urwildpferden und wildlebenden Hauspferden. *Pferdeheilkunde* 2013; 29: 259–302.
- Pavaux C. *Farbatlas der Anatomie des Rindes*. Hengersberg: Schober 1983.
- Pecha A, Rumpel B, Kotschwar A, Peham C, Licka T. Der Einfluss von unterschiedlich schweren Ballenboots in zwei verschiedenen Tempi auf die Dauer und den Beginn der Stützbeinphase in der Gangart Tölt des Islandpferdes. *Pferdeheilkunde* 2011; 27: 687–94.
- Peham C, Girtler D, Kicker C, Licka T. Raising heels of hind hooves changes the equine coffin, fetlock and hock joint angle: A kinematic evaluation on the treadmill at walk and trot. *Equine Vet J* 2006; 36 (Suppl): 427–30.
- Peham C, Girtler D, Kicker C, Licka T, Kotschwar A. Die Auswirkung von Keilen auf die Gelenkwinkelung an der Vorder- und Hinterextremität. *Prakt Tierarzt* 2010; 91: 499–502.
- Peham C, Kotschwar A, Borkenhagen B, Kuhnke S, Molsner J, Baltacis A. A comparison of forces acting on the horse's back and the stability of the rider's seat in different positions at the trot. *Vet J* 2010; 184: 56–9.
- Peham C, Licka T, Schobesberger H, Meschan E. Influence of the rider on the variability of the equine gait. *Hum Mov Sci* 2004; 23: 663–71.
- Peham C, Molsner J, Borkenhagen B, Kuhnke S, Baltacis A. Die Krafteinwirkung auf den Pferderücken und die Stabilität des Reiters im Aussitzen und Leichttraben – ein Vergleich. *Pferdeheilkunde* 2008; 24: 337–42.
- Peham C, Schobesberger H. Influence of the load of a rider or of a region with increased stiffness on the equine back: A modelling study. *Equine Vet J* 2004; 36: 703–5.
- Peham C, Schobesberger H. A novel method to estimate the stiffness of the equine back. *J Biomech* 2006; 39: 2845–9.
- Perez W, Martin E. An explanation of a groove found on the nasal process of the equine incisive bone. *Anat Histol Embryol* 2001; 30: 357–8.
- Poereira-Sampaio MA, Bagetti-Filho HJ, Carvalho FS, Sampaio FJ, Henry RW. A proposed new classification for the renal collecting system of the cattle. *Am J Vet Res* 2010; 11: 1264–9.
- Polgar M, Probst A, Sora M-C, König HE. Plastinierte Körperfeinschnitte als neues Hilfsmittel zur Darstellung der Schnittanatomie am Beispiel der Brusthöhle des Hundes. *Wien Tierärztl Mschr* 2003; 90: 45–52.
- Polsterer-Heindl E. Die Entwicklung der wissenschaftlichen Zeichnung im Fach Veterinär-anatomie von Leonardo da Vinci bis heute. *Diss vet med*, München, 2007.
- Pont M, Probst A, Böck P, Hinterhofer C, Sora M-C, König HE. Schnittanatomie der Zehe des Pferdes – insbesondere zur Feinstruktur des sogenannten Kron-beinschenkels des tiefen Zehenbeugers. *Pferdeheilkunde* 2004; 20: 415–22.
- Popesko P. *Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere*. Bd. I, II u. III. Stuttgart: Enke 1979.
- Poulsen-Nautrup C, Tobias R. *Atlas und Lehrbuch der Ultraschalldiagnostik bei Hund und Katze*. 3. Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2000.
- Prélaud P, Rosenberg D, de Fornel P. Endokrinologische Diagnostik in der Kleintierpraxis. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2005.
- Probst A, Henninger W, Willmann M. Communications of normal nasal and paranasal cavities in computed tomography of horses. *Vet Radiol Ultrasound* 2005; 46: 44–8.
- Probst A, Kneissl S. Computed tomographic anatomy of the canine temporal bone. *Anat Histol Embryol* 2006; 35: 19–22.
- Probst A, Kneissl S, Polsterer-Heindl E, Sora M-C, König HE. Schnittanatomie – ihre Bedeutung für den Unterricht in der Veterinär-anatomie und in der Schnittbilddiagnostik. *Wien Tierärztl Mschr* 2005; 92: 100–6.
- Probst A, Macher R, Hinterhofer C, Polsterer-Heindl E, Guarda IH, König HE. Anatomical features of the carpal flexor retinaculum of the horse. *Anat Histol Embryol* 2008; 37: 415–7.
- Probst A, Sora M-C, Budras K-D, Liebich H-G, König HE. Plastinierte Schnitte von Hufpräparaten: eine didaktisch wertvolle Ergänzung zur Darstellung anatomischer Feinstrukturen. *Wien Tierärztl Mschr* 2006; 93: 98–102.
- Reese S. Sonographische Untersuchungen zur Größe der Schilddrüse des Hundes in Abhängigkeit von Körpergewicht, Alter und Geschlecht. *Ann Anat* 1999; 181: 151–2.
- Reese S, Büchler F, Kraft W. Die sonographische Schilddrüsenuntersuchung bei der Katze. *Tierärztl Prax* 2001; 29 (K): 184–90.
- Reese S, Budras K-D. Synoviale Einrichtungen (Synovialstrukturen) der Beckengliedmaße. In: Budras K-D, Fricke W, Richter R (Hrsg). *Atlas der Anatomie des Hundes*. 6. Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2000; 86–7.
- Reese S, Budras K-D. Gelenke am Kopf. In: Budras K-D, Fricke W, Richter R (Hrsg). *Atlas der Anatomie des Hundes*. 6. Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2000; 106–7.
- Reese S, Gerlach K, Budras K-D. Beiträge zur klinisch-funktionellen Anatomie. In: Budras K-D, Fricke W, Richter R (Hrsg). *Atlas der Anatomie des Hundes*. 6. Aufl. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft 2000; 174–205.
- Riegger KA. Makroskopisch-anatomische Untersuchungen zur Zusammensetzung des Plexus brachialis und zur Topographie der Nerven an der Vordergliedmaße der Hauskatze. *Diss med vet*, München, 1988.

- Roos H, Vollmerhaus B. Konstruktionsprinzipien an der Vorder- und Hinterpfote der Hauskatze (*Felis catus*). 1. Mitteilung: Skelett. *Anat Histol Embryol* 2000; 29: 111–8.
- Rösslein C. Angioarchitektonische Untersuchungen an den Arterien des Encephalon und der Meninges beim Pferd. *Diss med vet*, München, 1987.
- Ruberte J, Carretero A, Fernandez M, Pons J, Gine JM, Sautet JY. Anatomia de la ubre de la oveja: Datos morfológicos para comprender la producción de leche y el ordeno. *Ovis* 1994; 33: 9–16.
- Ruberte J, Sautet J. *Atlas de Anatomia del Perro del G*. Vol. 1, 2 et 3. Universidad Autonoma de Barcelona 1997, 1998.
- Rüdens D, Patan B, Probst A, Polsterer-Heindl E, Macher R, Stanek C, König HE. Der iliosakrale Übergang – ein Problembereich des Pferderückens. *Pferde- heilkunde* 2007; 23: 21–6.
- Rumpler B, Riha A, Licka T, Kotschwar A, Peham C. Influence of shoes with different weights on the motion of the limbs in Icelandic horses during tolt at different speeds. *Equine Vet J* 2010; 42 (Suppl 38): 451–4.
- Russold E, Ambrisko TD, Schramel JP, Auer U, van den Hoven R, Moens YP. Measurement of tidal volume using respiratory ultrasonic plethysmography in anaesthetized, mechanically ventilated horses. *Vet Anaesth Analg* 2013; 40: 48–54.
- S**
- Sack WO, Habel RE. *Guide to the dissection of the horse*. Ithaca, NY: Veterinary Textbooks 1977.
- Saeglitz J. Morphologische Grundlagen für ein Forward-Dynamik-Modell der Schultergliedmaße des Deutschen Schäferhundes und invers dynamische Untersuchungen zu den gelenkresultierenden Kräften der großen Gliedmaßen- gelenke. *Diss med vet*, München, 2003.
- Salomon F-V, Geyer H. *Atlas der angewandten Anatomie der Haustiere*. 3. Aufl. Stuttgart: Enke 2007.
- Sautet J. L'appareil digestif et ses adaptations. In: Jarrige R, Ruckebusch Y, Demarquilly C, Farce MH, Journet M. *Nutrition des Ruminants domestiques*. Versailles: INRA Editions 1995.
- Sautet J, Roberte J, Servantie J. Bases anatomiques de l'endoscopie des voies aériennes du cheval. *Le Point Vétérinaire* 1989; Vol. 21, n°121.
- Schabel E. Makroskopische Untersuchungen zur Topographie der Gehirnnerven an der Schädelbasis der Ziege (*Capra hircus*). *Diss med vet*, München, 1984.
- Schäfer C. Biomechanische Untersuchungen am Fesselgelenk (*Articulatio metacarpophalangea*) des Pferdes. *Diss med vet*, München, 2001.
- Schaller O. *Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature*. 2nd ed. Stuttgart: Enke 2007.
- Schebitz H, Brass W. *Operationen an Hund und Katze*. 2. Aufl. Berlin: Parey 1999.
- Schleip D. Makroskopisch-anatomische Untersuchungen zur Topographie der Gehirnnerven der Katze (*Felis catus*). *Diss med vet*, München, 1992.
- Schmidt U. Makroskopische Untersuchungen zum Ganglion distale nervi vagi und zur Innervation des Larynx bei der Ziege. *Diss med vet*, München, 1987.
- Schoenberg A, Probst A, Macher R, Polsterer-Heindl E, Budras K-D, Böck P, König HE. Passive Haltestrukturen am Hufgelenk des Pferdes. *Pferdeheilkunde* 2005; 21: 212–6.
- Schoenberg R, Probst A, Hinterhofer C, Sora M-C, Böck P, Budras K-D, König HE. Zur Anatomie der Hufknorpel des Pferdes. *Wien Tierärztl Mschr* 2007; 94: 145–56.
- Schuller K. Biomechanische Eigenschaften des Karpalgelenks des Pferdes mit besonderer Berücksichtigung technischer Probleme bei der computertomographischen Datenerhebung und -verarbeitung. *Diss med vet*, München, 2003.
- Schuller S. Magnetresonanztomographische Darstellung des Gelenkknorpels am Schulter- und Ellbogengelenks des Hundes. *Diss med vet*, München, 2003.
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *Prometheus LernAtlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem*. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme Verlag 2007.
- Schurman SO, Kersten W, Weijs WA. The equine hind limb is actively stabilized during standing. *J Anat* 2003; 202: 355–62.
- Schweitzer W, König HE. Korrosionsanatomische und rasterelektronenoptische Untersuchungen an den Blutgefäßen des Zehenendorganes der Beckenglied- maße des Rindes. *Tierärztl Prax* 1990; 18: 13–6.
- Sobotta J (Hrsg.). *Anatomie des Menschen. Der komplette Atlas in einem Band*. Putz R, Pabst R (Hrsg.). *Allgemeine Anatomie, Bewegungsapparat, Innere Organe, Neuroanatomie*. 22. Aufl. München: Urban & Fischer bei Elsevier 2007.
- Sora M-C. Plastination of three dimensional brachial plexus with P40. *J Int Soc Plastination* 1998; 13: 12–4.
- Sora M-C. Epoxy plastination of biological tissue: E12 ultrathin technique. *J Int Soc Plastination* 2007; 22: 40–5.
- Sora M-C, Bartl R. Computer aided three-dimensional reconstruction and modeling of anatomical specimens by using plastinated cross sections as a powerful tool for clinical investigation of the musculo-skeletal system. *Revista de Ortopedie si Traumatologie* 2010; 19: 5–15.
- Sora M-C, Brugger PC, Strobl B. Shrinkage during E12 plastination. *J Int Soc Plastination* 2002; 17: 23–7.
- Sora M-C, Brugger PC, Traxl H. P40 plastination of human brain slices. Comparison between different immersion and impregnation conditions. *J Int Soc Plastination* 1999; 14: 22–4.
- Sora M-C, Cook P. Epoxy plastination of biological tissue: E12 technique. *J Int Soc Plastination* 2007; 22: 31–9.
- Sora M-C, Geser-Strobl B. The sectional anatomy of the carpal tunnel and its related neurovascular structures studied by using plastination. *Eur J Neurol* 2000; 12: 380–4.
- Sora M-C, Jilavu R, Grübl A, Genser-Strobl B, Staykov D, Seicean A. The posteromedial neurovascular bundle of the ankle: an anatomic study using plastination. *Arthroscopy* 2008; 24: 258–63.
- Sora M-C, Matuz P. General considerations regarding the thin slice plastination technique. *Clin Anat* 2010; 26: 734–6.
- Sora M-C, Strobl B, Förster-Streffleur S, Staykov D. Aortic arch variation analyzed by using plastination. *Clin Anat* 2002; 15: 379–82.
- Sora M-C, Strobl B, Staykov D, Traxler H. Optic nerve compression analyzed by using plastination. *Surg Radiol Anat* 2002; 24: 205–8.
- Sótonyi P. *Anatomia canis*. I. Extremitatis cranialis, II. Extremitatis caudalis. Kisállá-klinika Kft., H-8000 Székesfehérvár, Fűtőház u. 1, 1999, multimedia CD-ROM.
- Soucek G. Zur Anatomie der Nasenhöhle und der äußeren Nase beim Schwein (*Sus scrofa f. domestica*). *Diss med vet*, München, 1999.
- Stiglhuber A. Makroskopische und rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zur Anatomie des Fesselgelenks beim Pferd. *Diss med vet*, Wien, 1995.
- Stoffel MH. *Funktionelle Neuroanatomie für die Tiermedizin*. Stuttgart: Enke 2011.
- Szedzenik K. Zur Morphologie des Larynx der Hauskatze (*Felis domestica*). *Diss med vet Wien*, 2008.
- T**
- Teufel F. Makroskopisch-anatomische und rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen am Kniegelenk des Pferdes. *Diss med vet*, Wien, 1997.
- Tóth J, Hollerrieder J, Sótonyi P. *Augenheilkunde beim Pferd*. Stuttgart: Schattauer Verlag 2010.
- V**
- Van den Hoven R. Air pollution and domestic animals. In: Moldoveanu AM (Edit). *Air Pollution New Developments*. Rijeka: Intech 2011; 179–202.
- Van den Hoven R. Postnatale Adaptation der Organsysteme an die Umwelt. In: Fey K (Hrsg). *Fohlenmedizin*. Stuttgart: Enke 2011; 14–25.
- Van den Hoven R, Meijer AE, Wensing T, Breukink HJ. Enzyme histochemical features of equine gluteus muscle fibres. *Am J Vet Res* 1985; 46: 1755–61.
- Van den Hoven R, Wensing T, Breukink HJ, Meijer AE, Kruip TA. Variation of fibertypes in the triceps brachii, longissimus dorsi, gluteus medius and biceps femoris of horses. *Am J Vet Res* 1985; 46: 939–41.
- Vobornik A, Bockstahler B, Müller M, Peham C. Ganganalytische Untersuchung hinsichtlich des Einflusses von Ergänzungsfuttermitteln bei Osteoarthritis- bedingten Lahmheiten des Hundes. *Kleintierpraxis* 2009; 54: 14–24.
- Vodenicharov A, Leiser R, Gulubova M, Vlaykova T. Morphological and immunohistochemical investigation on mast cells in porcine ureter. *Anat Histol Embryol* 2005; 34: 343–9.
- Vollmerhaus B. Harn- und Geschlechtsapparat. In: Nickel R, Schummer A, Seiferle E (Hrsg). *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Bd. II. Frewein

- J, Gasse H, Leiser R, Roos H, Thomé H, Vollmerhaus B, Waibl H (Hrsg.). Eingeweide. 9. Aufl. Stuttgart: Parey bei MVS 2004; 308–36.
- Vollmerhaus B, Roos H. Rumpfdarm. In: Nickel R, Schummer A, Seiferle E (Hrsg.). Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. II. Frewein J, Gasse H, Leiser R, Roos H, Thomé H, Vollmerhaus B, Waibl H (Hrsg.). Eingeweide. 9. Aufl. Stuttgart: Parey bei MVS 2004; 103–95.
- Vollmuth R. Das anatomische Zeitalter. München: Verlag Neuer Merkur 2004.
- Von den Driesch A, Peters J. Geschichte der Tiermedizin. 2. Aufl. Stuttgart: Schattauer Verlag 2003.
- Vüllers ML. Zur Topographie der Venen in der Schädelhöhle des Hundes. Diss med vet, München, 1984.

W

- Wagner S. Makroskopisch-anatomische und rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen am Karpalgelenk des Pferdes. Diss med vet, Wien, 1996.
- Waibl H, Mayrhofer E, Matis U, Brunnberg L, Köstlin R. Atlas der Röntgenanatomie des Hundes. 2. Aufl. Stuttgart: Parey bei MVS 2005.
- Walde I, Nell B, Schäffer EH, Köstlin RG (Hrsg.). Augenheilkunde. Lehrbuch und Atlas. Hund, Katze, Kaninchen und Meerschweinchen. 3. Aufl. Stuttgart: Schattauer Verlag 2008.
- Welch-Fossum T. Chirurgie der Kleintiere. München: Elsevier 2007; 1310–9.
- Weller R, Livesey L, Maierl J, Nuss K, Bowen IM, Cauvin ERJ, Weaver M, Schumacher J, May SA. Comparison of radiography and scintigraphy in the diagnosis of dental disorders in the horse. *Equine Vet J* 2001; 33: 49–58.
- Weren PR. Functional kinematics of the equine back. *Pferdeheilkunde* 2006; 22: 602–8.
- Wilhelm J, Probst A, Witter K, Macher R, Zbynek T, Budras K-D, König HE. Das Hufkissen des Pferdes: eine federnd-elastische Struktur im Zehe-nend-organ. *Pferdeheilkunde* 2005; 21: 531–7.
- Wilmitzer F, Leschnik M, Breit S, Dengg S, Thalhammer J, Pakozdy A, Kneissl S. Developing a technique for CT-guided lumbar periradicular injection – a cadaver study. *Vet Radiol Ultrasound* 2011; 52: 696.
- Winkelmayr B, Peham C, Frühwith B, Licka T, Scheidl M. Evaluation of the force acting on the back of the horse with an english saddle and a side saddle at walk, trot and canter. *Equine Vet J* 2006; 36 (Suppl): 406–10.
- Wissdorf H, Gerhards H, Huskamp B, Deegen E. Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes. 3. Aufl. Alfeld-Hannover: Schaper 2010.
- Witter K. Frühe Odontogenese beim Hausschaf (*Ovis aries*). Diss med vet, München, 1999.
- Witter K, Egerbacher M, Matulova P, Paral V. Morphologie der Verbindung zwischen Rippenknochen und Rippenknorpel – eine Diskussion der Begriffe »Synchondrosis« und »Symphysis«. *Wien Tierärztl Mschr* 2004; 91: 214–21.
- Wolf S. Topographische Anatomie des Luftsacks (Diverticulum tubae auditivae) beim Pferd. Diss med vet, Wien, 1999.

Y

- Yang Hao. Leitsymptom-orientiertes videobasiertes interaktives Lernprogramm Neurologie der Katze. Diss med vet, München, 2010.
- Yaniz H, Lopez-Gatius F, Hunter RHF. Scanning electron microscopic study of the functional anatomy of the porcine oviductal mucosa. *Anat Histol Embryol* 2006; 35: 28–34.

Z

- Zaneb H, Kaufmann V, Stanek C, Peham C, Licka T. Quantitative differences in activities of back and pelvic limb muscles during walking and trotting between chronically lame and nonlame horses. *Am J Vet Res* 2009; 70: 1129–34.
- Zaneb H, Peham C, Stanek C. Functional anatomy and biomechanics of the equine thoracolumbar spine: A review. *Turk J Vet Anim Sci* 2013; 37: 380–9.
- Zauscher JM, Estrada R, Voute LC, Edinger J, Lischer CJ. Precision of ultrasonographic measurements of the equine suspensory apparatus. *Pferdeheilkunde* 2013; 29: 353–9.
- Zöggeler E. Plastinationsverfahren als neue Methode zur Darstellung der Schnittanatomie am Beispiel der Bauch- und Beckenhöhle des Hundes. Diss med vet, Wien, 2002.
- Zöggeler E, Probst A, Sora M-C, König HE. Plastinierte Körperfeschnitte als neues Hilfsmittel zur Darstellung der Schnittanatomie am Beispiel der Bauch- und Beckenhöhle des Hundes. *Wien Tierärztl Mschr* 2002; 89: 115–21.
- Zsoldos RR, Groesel M, Kotschwar A, Kotschwar AB, Licka T, Peham C. A preliminary modelling study on the equine cervical spine with inverse kinematic at walk. *Equine Vet J* 2010; 42 (Suppl 38): 516–22.
- Zsoldos RR, Kotschwar A, Kotschwar AB, Rodriguez CP, Peham C, Licka T. Activity of the equine rectus abdominis and oblique external abdominal muscles measured by surface EMG during walk and trot on the treadmill. *Equine Vet J* 2010; 42 (Suppl 38): 523–9.
- Zsoldos RR, Kotschwar AB, Kotschwar A, Groesel M, Licka T, Peham C. Electromyography activity of the equine splenius muscle and neck kinematics during walk and trot on the treadmill. *Equine Vet J* 2010; 42 (Suppl 38): 455–61.
- Zwick M, Biel M, Klumpp M, Failing K, Tellhelm B, Kramer M. Röntgen-diagnostik der Koronoiderkrankung beim Hund – eine Interobserver-Studie. *Kleintier-praxis* 2013; 58: 4–14.

Glossário de Expressões

A

Ab-	fora de, afastado
Abaxialis	afastado do eixo
Abdome	abdome
Abducens	que se afasta
Abductor	o que afasta, abdutor
Absorbere	absorver
Accelerans	acelerar, apressar
Accessorius	acessório, estrutura suplementar a outra
Acetabulum	acetábulo, pequeno recipiente de boca larga
Acinus	ácino, em forma de saco, de bago de uva
Acromion	acrômio, cume da espinha da escápula
Acropodium	acropódio, dedos dianteiros e traseiros, extremidade dos membros
Acusticus	relativo à audição
Acutus	afiado, agudo
Adhaesio	adesão, aderência
Aditus	ádito, abertura, entrada
Adiposus	adiposo, graxo, gorduroso
Afferens	que conduz para dentro
Ala	asa
Albugineus	esbranquiçado
Allantois	bolsa embrionária ligada à parte posterior do intestino
Alveolaris	pertencente ao alvéolo
Alveolus	alvéolo, pequena cavidade ou órgão oco
Alveus	pequena cavidade
Amphiartrosis	articulação tesa-flexível
Ampulla	ampola, dilatações terminais ou expansões globosas
Amygdaloideus	de forma amendoada
Anastomosis	anastomose, união, conexão
Analís	pertencente ao ânus
Anconeus	pertencente ao cotovelo
Angulus	ângulo
Annexus	acrescentado, anexo
Ansa	alça
Anserinus	anserino, com forma de pé de ganso
Antebrachium	antebraço
Anterior	anterior, situado mais à frente
Antrum	antro, caverna
Anulus	ânulo, pequeno anel ou aro
Anus	ânus, aro, anel
Aorta	aorta
Apertura	abertura
Apex	ápice, ponta, extremidade
Aponeurosis	aponeurose, tendão em forma de lâmina fina
Apophysis	apófise, excrescência
Appendix	apêndice
Aquaeductus	aqueduto, cano d'água
Arachnoidea	semelhante a uma teia de aranha
Arbor	árvore
Arcuatus	arqueado, curvado
Arcus	arco, arcada
Area	área
Arteria	artéria
Arteriola	arteríola, artéria pequena
Articulatio	articulação, junção
Ascendens	ascendente

Asper	áspero, rugoso
Asthenia	fraqueza
Asthma	asma, falta de fôlego
Atlas	atlas, carregador
Atresia	atresia, ausência de um orifício natural
Atrium	átrio, sala íntima
Atrophia	atrofia, insuficiência de nutrição
Auricularis	na forma de orelha, pertencente à orelha
Auris	orelha
Autochthon	formado no local
Autonomicus	independente
Avis	ave, pássaro
Axilla	axila, cavo do braço
Axis	eixo, segunda vértebra cervical
Axon	axônio, eixo
Azygos	ímpar, único

B

Basis	base
Basipodium	basipódio, tarso
Biceps	bíceps, de duas cabeças
Bifidus	bífido, dividido em dois (pedaços)
Bifurcatio	bifurcação
Bilateralis	que se refere a dois lados opostos
Biliaris	pertencente à bile
Bilifer	bilífero, que conduz a bile
Bilis	bile
Blastema	conjunto de células embrionárias
Blastos	germe
Brachialis	pertencente ao braço
Brevis	curto, breve
Bronchialis	pertencente ao brônquio
Bronchus	úmido
Bucca	boca, bochecha
Buccalis	pertencente à boca ou bochecha
Bulbus	bulbo
Bulla	bolha
Bursa	bolsa

C

Calcaneus	calcâneo, calcanhar, osso do calcanhar
Calcar	esporão
Calix	cálice
Callus	calo, calosidade
Calvaria	abóboda do crânio
Camera	câmara
Canaliculus	canalículo, pequeno ducto
Canalis	canal, tubo
Caninus	pertencente ao cão
Capillus	cabelo do couro cabeludo
Capitulum	pequena cabeça
Capsula	cápsula, pequena cobertura
Caput	cabeça
Cardia	cárdia, parte do estômago próxima ao coração
Caries	cárie, podridão
Carneus	car noso
Carotis	carótida
Carpus	carpo

Cartilago	cartilagem	Coracoideus	em forma de corvo
Caruncula	carúncula, carne pequena	Corium	pele, derme
Cauda	cauda, rabo	Cornea	córnea, pele córnea
Caudatus	caudado	Cornu	cornu
Cavernosus	cavernoso, repleto de cavernas	Corona	coroa
Cavitas	cavidade, escavação	Coronoideus	semelhante a uma coroa
Cavum	cavidade	Corpus	corpo
Cecum	ceco	Corpusculum	corpúsculo, pequeno corpo
Cecus	cego	Corrugator	que forma rugas
Cellula	célula	Cortex	córtex, borda, tigela
Centralis	posicionado no centro	Corticalis	pertencente ao córtex, cortical
Centrum	centro	Costa	costela
Cephalicus	pertencente à cabeça	Coxa	coxa, osso coxal
Cerebellum	cerebelo	Cranium	crânio
Cerebrum	cérebro	Crassus	espesso
Cerume	cerume, cera da orelha externa	Cremaster	alça, que suspende
Cervicalis	cervical, pertencente ao pescoço	Cribrosus	semelhante a um crivo ou peneira, perfurado, crivoso
Cervix	cérvice, do pescoço, colo		
Chiasma	quiasma, duas linhas cruzadas	Cribrum	crivo ou peneira
Choana	coana, abertura afunilada	Cricoideus	semelhante a um anel
Chole	bile	Crista	crista, penacho
Choledocus	colédoco, que conduz a bile	Cruralis	pertencente à perna, abaixo do joelho
Chondro	cartilagem	Crus	perna, abaixo do joelho
Chondrosis	formação cartilaginosa	Crypta	cripta, sulco, recesso
Chorda	corda	Cubitus	cotovelo
Choroidea	corioide	Culmen	cume, ponto mais elevado
Chylus	quilo	Cuneatus	cuneado, cuneano, em forma de cunha
Ciliaris	pertencente à pálpebra	Cuneiformis	cuneiforme, em forma de cunha
Cilium	cílio	Cunus	órgãos sexuais
Cingulum	cinta, cingulo, cinturão	Cupula	cúpula
Circulus	círculo	Curvatura	curvatura, curva
Circum-	ao redor	Curvus	curvo, arqueado
Circumferentia	circunferência	Cuspis	cúspide, ponta de lança
Circumflexus	encurvado, dobrado	Cutaneus	cutâneo, pertencente à pele
Cisterna	cisterna, reservatório	Cuticula	cutícula, pequena pele, película
Claustum	claustro, oclusão, barreira, limite	Cutis	cútis, pele
Clavicula	clavícula, pequena chave	Cyclicus	cíclico, circular
Clinoideus	semelhante a um leito	Cysticus	cístico, pertencente à vesícula biliar
Clitoris	clitóris	Cystis	vesícula
Clivus	declive, ladeira	Cyto-	célula, celular
Cloaca	cloaca, esgoto		
Clunis	glúteo, nádega		
Coccygeus	pertencente ao cóccix	D	
Cochlea	cóclea	Dartos	esfolado, sem pele
Colicus	pertencente ao colo transverso	Decidua	que cai
Collapsus	colapso	Declive	declive, inclinação, ladeira
Collateralis	colateral, situado ao lado	Decussatio	decussação, cruzamento, entrecruzamento, sobreposição
Colliculus	colículo, pequena elevação		
Collum	colo, pescoço	Defaecatio	evacuação dos intestinos
Colon	colo do intestino	Deferens	que conduz para baixo
Colpos	bainha	Delabens	que rola para baixo
Columna	coluna	Deltoides	deltóide, triangular
Commissura	comissura, conexão	Dendritum	dendrito, árvore
Communis	comum	Dens	dente
Compactus	compacto, comprimido	Dentin	dentina
Complexus	complexo, agarrado, unido	Dermis	derme, pele
Compositus	composto	Descendens	descendente
Compressio	compressão, unido por pressão	Dexter	na direita
Concha	concha	Diameter	diâmetro
Condylus	côndilo	Diaphragma	diafragma, divisória ou septo
Congenitalis	congênito	Diaphysis	diáfise, corpo de um osso
Confluens	confluência, reunir	Diastema	diastema, espaço de intervalo
Conjugatus	unido	Diastole	dilatação do músculo ventricular (cardíaco)
Conjunctivus	que junta, liga	Diarthrosis	articulação
Conjunctiva	conjuntiva	Diencephalon	diencefalo
Connexio	conexão	Digestorius	digestório, que serve à digestão
Consecutio	consequência	Digitalis	digital, pertencente ao dedo
Contactus	contato, tocado	Digitus	dígito, dedo
Conus	cone	Diplöe	camada dupla
Convolutus	convoluto, enroscado, sinuoso	Dis-	separado
Cor	coração	Discus	disco
		Disseminatus	diseminado, distribuído

Dorsum	dorso
Dromos	curso, trajeto, percurso
Ductus	ducto, canal
Duodenum	duodeno, doze vezes
Durus	duro
Dys-	falho, defeituoso
Dysplasia	displasia, malformação
Dyspnoe	dispneia, falta de ar

E

Ecto-	externo
Efferents	eferente, que conduz para fora
Ejaculatio	jorrar, lançar para fora
Embryonalis	pertencente ao embrião
Eminentia	eminência, elevação
Emissarium	descarga
En-	dentro
Enamelum	esmalte (do dente)
Encephalon	encéfalo
Endo-	interno
Enteron	intestino, entranhas
Epi-	sobre
Epidermis	epiderme
Epididymis	epidídimo
Epiglottis	epiglote, sobre a laringe
Epiploicus	pertencente ao omento
Epiploon	omento (maior)
Epistropheus	áxis, segunda vértebra cervical
Epithelialis	que pertence ao tecido epitelial
Equinus	referente ao cavalo
Esophagus	esôfago
Ethmo	etmo, peneira
Excavatio	oco, cavidade
Excretorius	secretor
Exo-	externo, para fora
Exspiratio	expiração
Extensor	extensor
Externus	exterior
Extremitas	extremidade

F

Facialis	facial, pertencente à face
Facies	face, superfície
Falciformis	em forma de foice
Falx	foice
Fascia	fáscia, faixa
Fasciculus	(pequeno) fascículo
Fastigium	fastígio, cume, aresta
Femininus	feminino
Femoralis	femoral, pertencente ao fêmur, à coxa
Femur	fêmur, coxa
Fenestra	janela
Fetus	feto
Fibra	fibra
Fibrosus	fibroso
Fibula	fíbula, suporte
Fibularis	pertencente à fíbula
Filiformis	filiforme, semelhante a um fio
Filum	fio
Fimbria	fimbria, franja, borda
Fissura	fissura, fenda
Fistula	fístula, tubo
Flavus	amarelo
Flexor	flexor
Flexura	flexura, curva
Flocculus	flóculo, pequeno floco
Fluctans	fluxo, que flui
Folium	folha
Folliculus	folículo, pequeno saco
Fonticulus	fontanela, fonte, pequeno curso líquido

Forame	forame, pequeno orifício
Formatio	formação
Fornix	fórnice, semelhante a arco de porta
Fossa	fossa, vala
Fovea	fóvea, cova, poço
Foveola	fovéola, pequena depressão
Frenulum	frênulo, freio de animal
Frons	fronte, testa
Frontalis	pertencente à fronte
Fundiformis	em forma de funda, fundiforme
Fundus	fundo, base
Fungiformis	fungiforme, em forma de cogumelo
Funiculus	pequena corda
Fusiformis	fusiforme, em forma de fuso

G

Galea	gálea, capacete
Gallus	galo
Ganglion	gânglio, carço, edema
Gaster	ventre
Gemellus	gêmeo, duplo
Genesis	gênese, geração
Genitalis	pertencente à genitália
Genu	joelho
Gingiva	gingiva
Glabella	pequena cabeça calva
Glandula	glândula, pequena glande, bolota
Glans	glande
Glia	cola
Globus	globo, esfera
Glomerulum	glomérulo, pequeno glomo ou bola
Glomus	glomo, bola de lâ
Glossa	língua
Glutaeus	musculatura das nádegas
Glyco-	adocicado
Gracilis	delgado
Granulatio	granulação
Granulosus	granuloso
Graviditas	gravidez
Griseus	cinza, cinzento
Gustatorius	que serve ao paladar
Gyrus	giro, convolução

H

Habenula	habênula, rédea
Haematoma	hematoma
Hallux	grande dedo do pé
Hamatus	em forma de gancho
Hamulus	hâmulo, pequeno gancho
Helix	hélice, espiral
Hem-	sangue
Hemisphaerium	hemisfério, metade do cérebro
Hepar	fígado
Hernia	hérnia
Heteros-	heterogêneo, estranho
Hiatus	hiato, abertura em fenda
Hilus	hilo, local onde penetram vasos sanguíneos
Hippocampus	hipocampo, cavalo-marinho
Homos-	homogêneo, igual
Horizontalis	horizontal
Hyalos-	transparente
Hydro-	água
Hymen	hímen, membrana
Hyoid	parte inferior do hioide
Hyper-	excesso
Hypo-	abaixo
Hypogastricus	posicionado sob o estômago
Hypoglossus	posicionado sob a língua
Hystera	útero

I	
Ikterus	icterícia
Ileum	fleo
Ileus	obstrução do intestino
Iliacus	pertencente ao fleo, ilíaco
Impar	diferente, ímpar
Impressio	impressão
Incisura	incisura
Incontinentia	incontinência, incapacidade
Incus	bigorna
Infra-	abaixo
Infraspinatus	posicionado abaixo da espinha da escápula
Infundibulum	infundíbulo, funil
Inguen	inguinal, virilha
Inguinalis	pertencente à virilha
Inspiratio	inalação
Insufficiencia	insuficiência, incapacidade
Insula	ilha
Insultus	ferimento
Integumentum	tegumento
Inter-	entre
Intermedius	posicionado entre outros
Internus	interno
Intersectio	intersecção, incisão
Interstitium	espaço intersticial, tecido conectivo
Intestinalis	pertencente ao intestino
Intestinum	intestino(s)
Intimus	íntimo, parte mais interior
Intra-	dentro, inserido em
Intumescencia	aumento de volume
Involutio	involução
Iris	íris, círculo colorido brilhante
Ischiadicus	isquiático, pertencente à anca
Ischium	ísquio, osso ísquio
Isthmus	istmo, passagem estreita
-itis	-ite, terminação que denota doenças inflamatórias

J	
Jejunus	em jejum, vazio
Jejunum	jejuno
Jugularis	canga, lugar onde o pescoço se liga aos ombros
Jugum	jugo, canga, coleira
Junctura	união
Juvenilis	jovem, juvenil
Juxta-	próximo (a)

K	
Kneme	bezerra
Kopros	lama
-krinein	seccionado
Kryptos	oculto
-klast (klaein)	quebrar em pedaços
Kyphosis	curva dorsal convexa da coluna vertebral, cifose

L	
Labialis	pertencente ao lábio
Labium	lábio, rebarba
Labrum	lábio individual
Labyrinthus	labirinto, confusão
Lac	leite
Lacrimalis	pertencente a lágrimas
Lactiferus	produtor de leite
Lacuna	lacuna, poça, piscina rasa
Lamella	lamela, pequena lâmina
Lamina	lâmina, placa fina
Laryngeus	pertencente à laringe
Larynx	laringe, parte alta da traqueia
Lateralis	lateral

Latissimus	latíssimo, muito largo
Latus	flanco
Latus	largo
Lemma	cobertura
Lemniscus	lemnisco, fita
Lens	lente, lentilha
Lentiformis	lentiforme, pequena lentilha
Lepto-	fino, delgado, pequeno
Levator	levantador (músculo)
Liber	livre
Lien	baço
Lienalis	referente ao baço
Ligamentum	ligamento, atadura
Limbus	limbo, margem
Linea	linha
Lingua	língua
Lingualis	referente à língua
Lingula	pequena língua
Liquor	fluido
Lobulus	lóbulo, diminutivo de lobo
Lobus	lobo
Longissimus	longuíssimo, o mais longo
Longitudinalis	longitudinalmente
Longus	longo, extenso
Lucidus	brilhante
Lumbalis	referente ao lombo, lombar
Lumbus	lombo
Lumbricalis	semelhante a vermes
Lunatus	luniforme, curvado
Luteus	amarelo
Luxatio	luxação
Lympha	linfa
Lymphaticus	linfático
Lymphonodulus	linfonodo
Lymphonodus	linfonodo
Lysis	lise, dissolução
Lyssa	raiva, lissa da língua

M	
Macro-	macro, grande
Macula	mácula, mancha
Magnus	magno, grande elevado
Major	maior
Malaris	malar, relativo à bochecha
Malleolus	martelo pequeno
Malleus	martelo
Mamma	mama, glândula mamária
Mammillaris	semelhante a uma papila
Mandare	mastigar, moer, mascar
Mandibula	mandíbula, queixo
Manubrium	manúbrio, alça
Manus	mão
Margo	margem, limite, borda
Masculinus	masculino
Masseter	músculo mastigador
Masticatorius	que serve à mastigação
Mastoideus	com forma de papila
Mastos	úbere
Mater	bainha, mãe
Maturus	maduro
Maxilla	maxila
Maximus	máximo
Meatus	meato, canal, via
Medialis	próximo ao meio
Medianus	no meio, mediano
Medius	posicionado no meio
Medulla	medula, miolo
Membrana	membrana, pele fina
Membranaceus	membranoso, membranáceo
Membrum	membro
Meninx	meninge

Meniscus	menisco, meia-lua, crescente
Mentalis	mental, relativo ao mento (queixo)
Mentum	mento, queixo
Meros	parte, pedaço
Mesencephalon	mesencéfalo
Mesenchym	mesênquima, tecido conectivo embrionário
Mesenterium	mesentério
Meso-	no meio, entre
Meta-	após, depois
Metacarpus	metacarpo
Metaplasie	metaplasia, transformação de tecido
Mestastasis	metástase, migração
Metra	útero
Micro-	pequeno, ínfimo
Mictio	urinário
Minor	menor
Miosis	miose, contração da pupila
Mirabilis	miraculoso, admirável
Mobilis	móvel
Modiolus	pilar central da cóclea
Molaris	próprio para moer
Mollis	suave, brando
Monos-	isolado, único
Mons	monte
Morbus	doença
Mortalis	mortal
Motoricus	motor, movimento
Mucosus	mucoso
Multi-	múltiplo, vários
Musculus	músculo, pequeno rato
Mydriasis	midríase, dilatação da pupila
Myelos-	medula
Myentericus	relativo aos músculos dos intestinos
Mylae-	molares
Mylo-	mandíbula
Myo-	músculo
Myokard	miocárdio, músculo cardíaco
Myometrium	miométrio, músculo uterino

N

Nares	narinas, ventas
Nasalis	nasal, relativo ao nariz
Nasus	nariz
Natalis	relativo ao nascimento
Neo-	novo
Necrosis	necrose
Nephros	rim
Nervus	nervo, corda
Neurocranium	crânio cerebral, neurocrânio
Neuron	célula nervosa, neurônio
Niger	preto
Nodosus	nodoso
Nodulus	nódulo, diminutivo de nodo
Nodus	nodo, nó
Non-	não
Nucha	nuca, parte posterior da cabeça
Nucleus	núcleo
Nudus	nu
Nutritius	que serve à nutrição

O

Obliquus	oblíquo
Obliterans	em desuso
Oblongatus	extenso, prolongado
Obturatorius	obturado, fechado
Obtus	obtuso, rombudo
Occipitalis	occipital, relativo ao occipício
Occiput	occipício, parte posterior da cabeça
Occludens	que se fecha
Occlusalis	próprio para fechamento

Oculus	olho
Odus	dente
Olecranon	olecrano, cotovelo
Olfactorius	que serve ao olfato
Oligo	pequeno, poucos
Oliva	azeitona
Omentum	membrana rendada
Omos	ombro
Omphalos	umbigo
Ophthalmicus	relativo ao olho
Ophthalmos-	olho
Opponens	oposto
Opticus	que serve à visão
Ora	margem, beira
Oralis	oral, relativo à boca
Orbicularis	circular
Orbita	órbita, (cavidade) orbital
Orbitalis	relativo à cavidade orbital
Orchis	testículo
Organum	órgão
Orificium	orifício, boca
Origo	origem
Os, oris	boca
Os, ossis	osso
Osseus	ósseo
Ossificatio	ossificação
Osteogenesis	formação de ossos
Osteon	osso
Ostium	óstio, orifício, abertura, entrada
Oticus	relativo à orelha
Ovalis	oval
Ovarium	ovário
Ovulation	ovulação
Ovum	ovo

P

Pachy-	espesso, forte
Palatum	palato, céu da boca
Pallidus	pálido
Pallium	pálido, manto
Palma	palma
Palmaris	relativo à palma
Palpare	palpar, pulsar, bater
Palpebra	pálpebra
Pampiniformis	com forma de galhos de videira
Pancreas	pâncreas, carnosos
Pancreaticus	relativo ao pâncreas
Panniculus	panículo, pano, bandagem
Papilla	papila, bico da mama
Papillaris	semelhante a uma mamila
Para-	ao longo e ao lado
Parasit	parasita
Parasympathicus	parte parassimpática do sistema nervoso autônomo
Parathyroidea	glândula paratireoide, ao lado da tireoide
Paries	parede
Parietalis	referente à parede
Parotis	glândula parótida, ao lado da orelha
Pars	parte
Parvus	pequeno
Patella	patela, formato de panela rasa, prato
Pecten	pécten, pente
Pectoralis	relativo ao peito, peitoral
Pectus	peito
Pediculus	pedículo, pedúnculo, pequeno pé
Pedunculus	pedúnculo, corpo
Pellucidus	transparente
Pelvis	pelve
Penis	pênis, cauda
Pennatus	cheio de penas
Perforans	perfurante, penetrante

Pericardium	pericárdio, saco ao redor do coração
Perineum	períneo, ao redor do ânus
Periosteum	periósteo, ao redor do osso
Permanens	permanente
Peronaeus	relativo à fíbula
Perpendicularis	perpendicular
Persistere	permanecer
Pes	pé
Petrosus	petroso, rochoso
Phago-	alimento
Phalanx	falange, osso do dedo
Pharyngeus	relativo à faringe
Pharynx	faringe, garganta
Philtrum	filtro, sulco labial
Phlebo-	veia
Phren	diafragma
Phrenicus	relativo ao diafragma
Phylogenesis	filogenia de seres vivos
Pilus	pelo
Piriformis	com forma de pera
Pisiformis	com forma de ervilha
Pius	suave, macio
Placenta	placenta, bolo achatado, arredondado
Planta	sola (do pé)
Planum	plano
Platysma	prato, lâmina
Pleura	pleura
Plexus	plexo
Plica	prega
Pneuma	respiração, ar, sopro, espírito
Pneumaticus	pneumático, cheio de ar
Podo-	pé
Pollex	polegar
Pons	ponte
Poples	parte posterior do joelho
Popliteus	relativo ao jarrete
Porta	porta, carregar, levar
Portio	porção
Porus	poro, passagem
Posterior	posterior, atrás
Pr(a)e-	antes
Praeputialis	relativo ao prepúcio
Praeputium	prepúcio
Primordialis	original
Princeps	mais importante, principal
Principalis	primeiro
Procerus	delgado
Processus	processo
Profundus	profundo
Prominens	proeminente, saliente
Promontorium	promontório, cabo
Proprius	próprio
Prosencephalon	prosencéfalo
Prostata	próstata
Proximalis	proximal, em direção ao tronco
Psoas	lombo, quadril
Pterygoideus	com forma de asa
Pteryx	asa
Ptosis	descida da pálpebra
Pubes	região púbica, púbis
Pubicus	relativo à região do púbis
Pudendus	puçando, relativo à genitália
Pulmo	pulmão
Pulmonalis	pulmonar, relativo ao pulmão
Pulpa	polpa, tecido mole
Pulposus	pulposo, feito de tecido mole
Pulvinar	almofada
Punctum	ponto
Pupilla	pupila, menina
Putame	putame, casca de noz
Pyelos	pelve renal

Pyloricus	relativo ao piloro
Pylorus	piloro, guarda do portão, saída do estômago
Pyramis	pirâmide

Q

Quadratus	quadrado, quadrangular
Quadriceps	com quatro cabeças
Quartus	quarto

R

Radialis	relativo ao rádio, radial
Radiatio	irradiação
Radicularis	relativo à raiz
Radius	raio, osso rádio
Radix	raiz
Ramus	ramo
Raphe	rafe, costura, sutura
Rectalis	retal, relativo ao reto
Rectum	reto, intestino reto
Rectus	reto, linha reta
Recurrens	recorrente, retornar
Regio	região, posição
Ren	rim
Renalis	renal, relativo ao rim
Resorbere	reabsorver
Respiratorius	que serve à respiração, respiratório
Rete	rede
Reticularis	relativo a rede
Retina	retina, provido de fina rede
Retractor	retrator
Retro-	de volta
Rhis, Rhinos	nariz
Rhomboideus	romboide, em forma de losango
Rima	fenda, fissura
Rostralis	rostral
Rotator	rotador, dar voltas
Rotundus	redondo
Ruber	vermelho
Ruga	ruga, ondulação
Ruptura	ruptura, rompimento

S

Sacculus	sáculo, pequena bolsa
Saccus	saco
Sacer-	sacro, sagrado
Sacralis	relativo ao sacro, sagrado
Saliva	saliva, fluido da boca
Salpinx	salpinge, tuba uterina
Sanguineus	sanguíneo
Saphena	veia safena
Saphenus	oculto
Sarko-	carne
Sartor	alfaiate
Sartorius	referente a alfaiate, um músculo que cruza a parte femoral frontal
Scala	escala, escada
Scalenus	oblíquo
Scapula	escápula
Scapus	corpo
Sclera	esclera, revestimento duro do bulbo do olho
Scrotum	escroto, bolsa
Scutulum	pequeno escudo
Sebaceus	sebáceo, seboso
Sebum	sebo
Segmentalis	subdividido
Segmentum	segmento, seção
Sella	poltrona
Semen	sêmen, semente
Semi-	metade

Semicircularis	semicircular
Semilunaris	semilunar
Seminalis	relativo ao sêmen
Seminifer	seminífero, que conduz sêmen
Sensibilis	sensível
Septalis	relativo ao septo
Septicus	afetado por microrganismos
Septum	septo, diafragma
Serratus	serreado, serrátil
Serosus	rico em soro ou serosidade
Sesamoideus	sesamoide, semelhante ao gergelim
Sexualis	sexual
Siccus	seco
Sigmoideus	com forma da letra grega sigma
Simplex	simples
Sinister	esquerda, no lado esquerdo
Sinus	seio
Situs	local, posição
Sive, Seu	ou
Skeleton	esqueleto
Skolios	encurvado
Skoliosis	escoliose, curvatura lateral da coluna vertebral
Solaris	solar, como o sol
Solea	sola
Solitarius	único
Soma	corpo
Spatium	espaço
Sperma	esperma, sêmen
Sphaeroideus	esferoide, com forma de esfera
Sphaira	esfera
Sphenoidalis	em forma de cunha
Sphincter	esfincter
Spina	espinha
Spinalis	como uma espinha
Spinosus	espinhoso
Spiralis	em espiral, sinuoso
Splanchnicus	relativo a vísceras
Splanchnon	entranhas, vísceras
Splanchnocranium	crânio visceral
Splen	baço
Splenicus	esplênico, relativo ao baço
Splenius	em forma de ladrilho
Spondylos	vértebra
Spongiosus	esponjoso
Squama	escama
Squamosus	escamoso
Stapes	estribo
Stasis	estase, pausa
Stellatus	estrelado
Stenos	estreito
Sterilis	estéril
Sternalis	relativo ao esterno
Sternum	esterno
Stigma	sinal
Stoma	abertura, boca
Stratum	estrato, camada
Striatus	estriado
Struma	bócio
Styloideus	com forma de estaca
Stylos	estaca
Sub-	sob
Subcutis	hipoderme
Substantia	substância, base
Sudoriferus	sudorífero, que contém suor
Sulcus	sulco
Super-	sobre
Superficialis	superficial
Sura	panturrilha
Suralis	relativo à panturrilha
Suspensorius	adequado à suspensão
Sustentaculum	sustentáculo, de sustentação

Sutura	sutura, costura
Sympathicus	divisão toracolombar do sistema nervoso autônomo
Symphysis	sínfise, fusão
Syn-	junto, unido
Synovia	sinóvia, líquido sinovial
Synovialis	relativo ao líquido sinovial
Synthesis	síntese, composição
Systole	contração do músculo cardíaco

T

Tabula	tabela, quadro
Tactus	sentido do tato
Taenia	tênia, estria
Talus	osso tibiotarsal
Tarsus	tarso, jarrete, calcanhar
Tectum	teto, abóbada
Tegmentum	tegmento, tegme, cobertura, revestimento
Tela	tecido
Telencephalon	telencéfalo
Temporalis	relativo à têmpora
Tempus	têmpora, tempo
Tendineus	tendíneo
Tendinosus	tendinosos, com muitos tendões
Tendo	tendão, estender
Tensor	tensor, esticar, estender
Tentorium	tentório, tenda
Tenuis	fino, tênue
Teres	arredondado
Terminalis	limítrofe
Tertius	terceiro
Testicularis	relativo ao testículo
Testis	testículo
Tetanie	espasmo muscular, tetania
Textus	tecido
Thalamus	tálamo, câmara interna
Theca	cápsula, invólucro
Therapeuein	curar
Thoracalis, Thoracicus	relativo ao tórax
Thorax	tórax, couraça
Thrombus	trombo, coágulo
Thyreoideus	tireoide, glândula em forma de escudo
Tibia	tíbia, flauta, osso da canela
Tonsilla	tonsila, amígdala
Torsio	torção
Torus	toro, saliência
Trabecula	trabécula
Trachea	traqueia, rugoso, irregular
Tractus	trato, tração
Trans-	através
Transversalis	transversal
Transversus	transverso
Trapezius	trapézio, mesa quadrada
Trauma	trauma, lesão
Tri-	três
Triangularis	triangular
Triceps	com três cabeças
Trigeminus	triplo
Trigonum	trígono, triângulo
Trochlea	tróclea, polia
Trope	alteração, mudança
Tropho-	alimento
Trochos	roda, círculo
Truncus	tronco
Tuba	tuba, corneta
Tuba auditiva	tuba auditiva
Tuba uterina	tuba uterina
Tuber	(pro)tuber(ância), tuberosidade
Tuberculum	tubérculo, pequena protuberância, diminutivo de túber
Tubulus	túbulo, pequeno tubo

Tumor	crescimento, intumescência
Tunica	túnica, revestimento
Turbinalis	turbinado, espiral, espiralado
Tympanicus	timpânico, tambor, relativo ao tímpano

U

Ulna	ulna
Ultra-	além de
Umbilicalis	umbilical, relativo ao umbigo
Umbilicus	umbigo
Uncinatus	curvado
Unguicula	garra, pequena unha
Unguicularis	relativo à garra
Unguis	unha
Ungula	casco
Urachus	úraco, ducto urinário embrionário, ducto alantoide
Ureter	ureter, ducto urinário
Urethra	uretra, ducto urinário
Urina	urina
Uterus	útero
Utriculus	utrículo
Uvea	uva, camada vascular do fundo do olho
Uvula	diminutivo de uva

V

Vagina	bainha
Vagus	nervo que vagueia
Valgus	com os joelhos virados para dentro
Vallatus	valado, encoberto
Valva	valva
Valvula	válvula, pequena valva
Varus	com os joelhos virados para fora
Vas	vaso
Vasculosus	rico em vasos
Vastus	vasto

Velum	véu, vela
Vena	veia
Venter	ventre
Ventriculus	ventrículo, espaço em forma de ventre
Ventricularis	relativo ao ventre
Vermis	verme
Vertebra	vértebra
Vertebral	relativo à vértebra
Vertex	ápice, coroa
Verticalis	vertical
Vesica	bolha
Vesicula	vesícula, pequena bolha
Vesicularis	vesicular
Vestibularis	pertencente a uma antecâmara
Vestibulum	vestíbulo, antecâmara
Villus	vilo, vilosidade
Vinculum	faixa
Vita	vida
Vitellus	gema
Vitreus	vítreo
Viscera	víscera, órgão interno
Visus	visão
Vocalis	vocal, sonoro
Volvulus	torção
Vortex	remoinho, vórtice

X

Xiphoides	em forma de espada, ensiforme
-----------	-------------------------------

Z

Zele	ruptura
Zona	zona
Zonula	zônula, pequena zona
Zonularis	estriado
Zygomaticus	relativo ao osso zigomático, unido

Índice

Números de páginas em **negrito** indicam abordagens principais.

A

- Abaixador 27
- Abaxial 7
- Abdome 50
 - secção transversal 349, 412
 - topografia 688
 - vasos sanguíneos 690
- Abdutor 27
- Abertura
 - caudal, do tórax 54, **105**
 - conchomaxilar 385
 - cranial, do tórax 54, **105**, 297, 685
 - frontomaxilar **89**, 387
 - nasal óssea 81
 - nasomaxilar 82, **89**, 383, **385**
 - pélvica
 - – caudal **229**, 303
 - – cranial **229**, 303
- Abertura 331
 - frontomaxilar **89**, 387
 - nasal 81
 - nasomaxilar 82, **89**
- Abertura pélvica caudal 231, **303**, **449**
- Abertura pélvica cranial 229, 231–232, **303**
- Ablatio retinae 679
- Abóbada craniana 81, 86, 88
- Abomaso **341**, 342–343, 346, **347**, 357–358
 - projeção na parede lateral do corpo 726
 - vascularização 349
- Absorção de substâncias 47
- Acetábulo 102, 223, 226–227, **228**
- Acetilcolina 25, 45, **46**, 563
- Acetilcolinase 46
- Acomodação 585
- Acrômio **151**, 153–154
- Acropódio **152**, **162**, 224, 239
- ACTH (hormônio adrenocorticotrófico) 17, 578
- Acúmulo de gordura 616
- Adamantoblasto 317, **319**
- Adeno-hipófise 505, **570**, 571, 578
 - parte distal 570
 - parte intermediária 570
 - parte tuberal 570
- Aderência, intertalâmica 495, 500, **505**
- Ádito
 - do recesso caudal 340
 - nasomaxilar 82
- Adnexa 447
 - do olho 591
- Adrenalina **462**, **578**, 587, 628
- Adutor, músculo 27
- Adventícia, esofágica 332, **333**
- Alça
 - axilar 544, **545**, **547**, 549, 706, 722
 - cervical 538, 542
 - – superficial 682
 - de Henle 404
 - externa do nervo facial 677
 - interna do nervo facial 676
- Alças
 - centrífugas 356
 - centrípetas 356
- Alças capilares do glomérulo 404, **405**
- Almofada
 - coronária 657
 - digital 633–634, 645, 647, **661**
 - – profunda da cunha do casco 661
- Alvéolos
 - dentários 69
 - pulmonares 393, 398
- Amostra de sangue
 - arterial **466**, 470, 473
 - venoso 475
- Ampola
 - cólica 357, 360–361, **363**
 - da tuba uterina 442
 - do ducto deferente 413–414, **417**, 421–422
 - óssea 611
- Anastomoses
 - arteriovenosas 34
 - intracerebrais 526
 - periféricas 34
- Anatomia
 - comparativa 5
 - microscópica 5
 - seccional 5, **729**
 - sistemática 5, 6
 - topográfica 5
- Andamentos 293
- Andrógenos 578
- Anel
 - fibroso **111–112**, 454
 - inguinal
 - – profundo **146**, **148**, 417, 697
 - – superficial 145, **146–147**, 417, 697, 715, 718
 - timpânico 601, **603**
 - umbilical 145
- Anel
 - umbilical 145
- Anel
 - ciliar 584, 586
 - de artérias perigástrico duplo 350
 - fibroso do disco intervertebral **111–112**, 113, 497
 - inguinal
 - – profundo **146**, **148**, 417, 697
 - – superficial 145, **146–147**, 417, 697, 715, 718
 - prepucial 428
 - timpânico 601, **603**
 - venoso da papila 630, 632
- Anestesia
 - do pênis 700
 - local, diagnóstico de claudicação 550
 - para descorna 665
 - paravertebral 696
 - perineural 72
 - regional 521
- Anfiartrose 23
- Angiologia **29**, 34, **463**
- Ângulo
 - costal 106
 - da mandíbula **72**, 78
 - estiloide 73
 - iridocorneal 583, 591, **592**
 - mental 71, **86**
 - venoso, jugular 490
- Antagonistas 27
- Anti-hélice 602
- Antitrage 602
- Antro pilórico 333, 336
- Ânus 447
- Aorta 33, **143**, 451, **692**
 - abdominal 33, 52, 463, **470**, 473
 - – terminação 470
- ascendente 298, **463**, 465
- descendente **463**, 471
- – ultrassonografia 753
- torácica 299, **470**, **463**
- Aparelho
 - auditivo, externo 78
 - digestório 295, **307**
 - hioide 53, 60, **73**
 - – músculos 131, **134**, **330**
 - – – inferior 331
 - – – superior 330
 - lacrimal 596
 - locomotor 8
 - mastigatório 316
 - recíproco 280, 285, 292, 719
 - respiratório 295, **377**
 - suspensório, das glândulas mamárias 118, **625**, 627
- Apêndices cervicais caprinos 616
- Apical 7
- Ápice
 - cecal 357, 359–360
 - do bulbo 647
 - do coração 453–454, **457**
 - do coxim 647
 - do nariz 379
 - do osso sacro 100
 - do pênis 424
 - – vasos sanguíneos 425
- lingual 310
- Aplicação de fármacos 673
- Aplicação de fármacos 673
- Apófise 10
- Aponeurose 25, **27**, **28**
 - bicipital 546
 - do músculo oblíquo abdominal externo 144
 - do músculo oblíquo abdominal interno 147
 - dos tendões flexores dos dedos 215
- Aqueduto, mesencefálico **504**, 507, **523**, **525**
- Aracnoide 520, **521**, 522
- Arco
 - aórtico 463
 - – direito, persistente 465, **687**
 - – ramos craniais 465
 - costal 99, 105, 115, 138

- do áxis 93
- hemal 90, **105**
- isquiático 303
- lombocostal 50
- neural 90
- terminal **477**, 480, 650, 661–662
- vertebral 90
- – ventral, vestígios 90
- zigomático 56–57, **60**, **67**, 68, 78, 83
- Arco reflexo 43
- central 502
- espinal 499, **500**
- monossináptico 499
- neuro-hormonal, glândula mamária **628**, 629
- polissináptico 44
- Arcos
- branquiais, desenvolvimento dos músculos da cabeça 119
- palatofaríngeos 328
- Área 589
- acústica 504, 516, **537**
- auditiva 513
- central da retina 589
- central estriforme da retina 589
- coclear, estrutura transmitida 75
- cribriforme 404
- da esclera 588
- facial, estrutura transmitida 75
- intercondilar
- – caudal 239
- – central **238**, 239
- – cranial 239
- motora 513, 517
- olfatória 511, 513
- sensória 515
- somatestésica 513
- triangular
- – da falange proximal 167
- – da vesícula 410
- – olfatória 509
- vestibular 513
- – ventral, estrutura transmitida 75
- visual 513, 516, **589**
- Área adiposa
- infrapatelar 251, **254**
- intraorbital 580, 589, **593**
- Arquipácio 508, 510
- Arrastamento do ombro 545
- Artéria 35
- aferente do glomérulo renal 404
- alveolar inferior 468–469
- angular da órbita 468
- auricular
- – caudal 469
- – rostral 469, 670
- axilar **466**, 467, 710
- basilar 502, **525**, 526–527
- bicipital **466**, 467
- braquial **466**, 467, 469, 710
- – profunda **466**, 467
- – superficial **466**, 710
- – – cranial 710
- broncoesofágica 398, **470**
- bucal 470
- carótida
- – cerebral 526
- – comum 33, 117, 464, **467**, 471
- – – ramos 468
- – – rede neural 36
- – – vasa vasorum 36
- – comum 390
- – externa 467, **468**, 607
- – interna **467**, 468, 525, **526**, 607
- cecal 360
- – lateral 353, 360
- – medial 353, 360
- celíaca 305, 338, 349, 353, **470**, **472**
- cerebelar
- – caudal 525–526
- – rostral 525–527
- cerebral
- – caudal 526–527
- – média 508, 525, **526**, 527
- – rostral 526
- cervical
- – profunda **466**, 469
- – – anastomose com artéria vertebral 466
- – superficial 464, **466**
- circunflexa
- – caudal do úmero 467
- – cranial do úmero **466**, 467
- – ilíaca profunda 305, 720
- clitoriana média 450
- cobertura
- – adventícia 35
- – interna 35
- colateral
- – radial 467
- – ulnar **466**, 467, 649
- cólica 356
- – direita 353, **360**
- – dorsal 353
- – esquerda 353, 357
- – média 353, **360**
- – ventral 353
- cornual 665, 670
- coronária 661
- – direita 458, **460**
- – esquerda 457–458, **460**
- – – ramo circunflexo 460, 464
- – – ramo descendente 464
- – – ramo interventricular paraconal 460
- costoabdominal 470
- da margem solear 661
- descendente do joelho 559, 720
- digital
- – abaxial 648–649
- – axial 649
- – palmar 221, 661
- – – lateral 662
- – – medial 662
- – plantar 661
- – – comum 648
- – – lateral 662
- – – medial 474, 662
- – – própria 648
- do bulbo do pênis 428
- dorsal, do pênis 428
- dorsal do pé 471, **473**, 474
- epigástrica
- – caudal 471, 720
- – cranial 51, 464
- – superficial
- – – caudal 627
- – – cranial 627
- escapular circunflexa 467
- espinal
- – dorsolateral 525
- – mediana 502
- – ventral 498, 525
- esplênica 338, 373, 470, 472
- facial 468–469, 671
- – transversa 469
- falângica distal 648
- faríngea ascendente 468
- femoral 305, **471**, 473, 718, 720
- – circunflexa
- – – lateral 471
- – – medial 474
- – profunda 720
- frênica
- – caudal 470
- – cranial 470
- gástrica 338
- – direita 338, 470, 472
- – esquerda 338, 470, 472
- gastroduodenal 470
- gastroepiploica 349, 373, **470**
- glútea
- – caudal 474
- – cranial 474
- hepática 338, **369**, 470, 472
- hipofisária rostral 571
- ileocólica 353, 356, 470
- ilíaca
- – externa 305, **470**, 471, 720
- – interna 305, 470, **473**, 474
- infraorbital 468, 470
- intercostal suprema 466
- interóssea comum **466**, 467
- jejunal 353, 356
- lacrimal 470
- lâmina elástica interna 35
- laríngea, cranial 468
- lingual 312, 468
- mamária
- – caudal 630–631
- – cranial 631
- maxilar **468**, 469, **526**, **599**, 670
- – mediana **466**, 467, 471, 649, 710
- meníngea
- – caudal 468
- – média 470
- – rostral 470
- mentual 468–469
- mesentérica
- – caudal 33, 301, 305, 352, **353**, 356, **360**, 373, **470**, 472
- – cranial 301–302, 305, 352, 355, **360**, 373, **470**, 472
- – – anastomose com artéria mesentérica caudal 360
- musculofrênica 464
- nasal
- – dorsal 468
- – lateral 468
- obturadora 450, 474
- occipital **467**, 468
- oftálmica
- – externa 470, **599**, 670
- – interna 470
- ovariana 429, 434, 436, **449**
- palatina
- – maior 468, 470
- – menor 470
- palmar
- – digital
- – – comum II **466**, 467
- – – lateral 466
- – – medial **466**, 467
- – medial 466
- pancreaticoduodenal
- – caudal **376**, 470
- – cranial **376**, 470
- plantar
- – lateral 649
- – medial 649
- poplítea 471, **473**
- profunda
- – da língua, palpação do pulso 672
- – do pênis 428
- – pudenda
- – externa 419, **428**, 627, 630–631, 700, 720
- – interna **428**, 450, 473, **474**, 720
- pulmonar
- – direita 463
- – esquerda 452, **463**
- radial **466**, 467
- renal 373, 399, 402–403, **404**
- retal
- – caudal 450
- – cranial 353
- ruminal
- – direita 349
- – esquerda 349

- sacral
- – média 450
- – mediana 473–474
- safena 471
- subclávia 297, 452, 464, **465**, 525, 539
- subescapular **466**, 467
- sublingual 312
- supraescapular **466**, 467
- supraorbital 470
- temporal
- – profunda, caudal 469
- – rostral 469
- – superficial 469, 665–666, 670
- terminal 36
- testicular 416, 718
- tibial cranial 471, **473**
- tireoidea
- – caudal 467
- – cranial 390, **467**, 468
- torácica
- – externa 464
- – interna 297–298, 464, **466**, 627
- – lateral 630
- toracodorsal 467, 710
- transversa do cotovelo **466**, 467
- umbilical 305, 450, **474**
- uterina 429, 449, 474
- vaginal 429–430, **450**, 474
- vertebral **466**, 525–526
- vestibular 450
- Artérias 34, **35**, **451**
- arqueadas 403, **404**
- basais, do encéfalo 525–526
- ciliares 583, 670
- – anteriores 600
- – posteriores
- – – curtas 599
- – – longas 599
- colaterais 34
- coronárias 687
- da circulação pulmonar 463
- da circulação sistêmica 463
- da região da articulação coxofemoral 714
- da região femoral 715
- da região glútea 714
- de terminação em alça 13
- digitais **466**, 641
- do membro torácico 467
- do tipo muscular 35
- dos dedos 480
- femorais caudais 471
- gástricas
- – anastomoses 338
- – curtas 339
- ileais 360
- intercostais dorsais 470
- interdigitais 648
- interlobares 400, **404**
- jejunais 360
- lombares 470
- na periferia 33
- nutrícias 13
- palmares 642
- plantares 642
- pulmonares 398
- renais 405
- retas 405
- retinianas 589, 670
- – posteriores curtas 589
- segmentares 525
- terminais 34
- tipo elástico 35
- vertebrais 297
- vesicais caudais 410
- Artérias de barreira 34
- Artérias terminais 34
- Arteríola **34–35**, 37, **451**
- parede da 35
- Arteriolas aferentes 404
- Articulação
- composta 175
- cricoaritenóidea 386, 391
- cricotireóidea 386
- femoropatelar 225
- femorotibial 225, 232
- intervertebral 24
- mandibular 128
- Articulação 190
- antebrachiocarpal **162**, **175**, 179
- atlantoaxial 23–24, 109, **110**
- – ligamentos 110
- atlanto-occipital 23–24, 77, 109, **110**
- – bolsa articular dorsal 109
- – ligamentos 110
- biaxial 23
- características funcionais 23
- carpal 153
- – extensores 30
- – flexores 30
- – inervação 550
- – média 175, **176**, 179
- – músculos **30**, 194–195, **203**, 209
- – ressonância magnética 177
- carpometacarpal **163**, 179
- escafoide 175
- piramidal 175
- cartilaginosa 17
- centrodistal 225, 255
- coclear 24
- composta 23, 173, 175, 184, 187, 254
- condilar 23, **24**, 248, 327
- costotransversal 115
- costovertebral, ligamentos 115
- cotílica 23
- coxofemoral 103, 225, 232, **246**
- da coluna vertebral 109
- do crânio 108
- do tarso 24, **254**
- – extensores 30
- – flexores 30
- – locais de punção 258
- – músculos 30
- do tórax 110
- dos ossos central do tarso e tarsal IV 225
- elipsoide 23, **24**, 110
- em deslize 23, 115
- esféricoide 23, **24**, 170, **246**
- espiral 23
- estruturas fibrocartilaginosas 23
- femoropatelar 24, **232**, 248, **250**
- – luxação 719
- femorotibial 24, 233, **248**
- – radiografia 236–237
- fibrosa 17
- glenoumeral 155
- incongruente 23
- intercarpal 175
- interfalângica 23, 181
- – distal 153, 225
- – do equino 185, **187**
- – proximal 153, 225
- – – do equino 185, **186**
- – – ligamentos 182, 186
- intermandibular **108**, 327
- intertarsal 225
- – injeção 258
- ligamentos extracapsulares 23
- lombossacral 116
- metacarpofalângica 153
- metatarsfalângica 225, 246
- multiaxial 23
- parte distal 22
- parte proximal 22
- plana 23, **24**, 112, **176**
- radioulnar 153
- – distal 174–175
- – músculos 202
- – proximal 174–175
- rígida 23
- sacroilíaca 23, 103, **223**, 225–226, 232, **245**, 292
- simples 23
- sinovial 17, **24**
- talocalcânea 225
- talocalcânea central 225
- tarsocrural 225, **241**, **255**
- – distal 255, **256**
- – injeção 258
- – proximal 255, **256**
- tarsometatarsal 225, **241**, 255, **257**
- – injeção 258
- temporo-hióidea 108
- temporomandibular 23, 60, 78, 80, 83, **108**, **327**
- tibiofibular
- – distal 254
- – proximal 254
- tibiotarsal 23
- troclear 250
- trocóidea 110
- umeral 170
- umerorradial 174
- uniaxial 23
- verdadeira 17, 20
- Articulação coxofemoral 23, **232**, **246**
- ligamentos 247–248
- locais de punção 248
- Articulação de tecido conectivo 20
- Articulação do cotovelo 23, **156**, **159**, 172, **173**
- do cão 173–174
- do equino 175
- inervação 550
- locais de punção 172
- músculos **30**, 194–195, **200**, 201, 203–205
- radiografia 160, 173
- ressonância magnética 174
- Articulação do joelho, região da 714, **716**
- Articulação do joelho 225
- plastinação 737
- secção sagital 737
- Articulação do joelho 225, **236**, **248**
- do cão 251–252
- do equino 253–255
- – mecanismo de bloqueio 151
- do gato 251
- ligamentos **250**, 253
- locais de punção 253–254
- músculos 268
- Ressonância magnética 252
- Articulação do joelho 24, **179**, 181
- de ruminantes 180
- do equino 184–185, **188**
- inervação 550
- ligamentos 181, 185
- – distais 181–182
- – médios 181
- punção 180, 186
- recesso dorsal 220
- sustentação distal 181
- Articulação do ombro, região 705
- Articulação do ombro 23–24, 151, 153, 155, **170**
- função 170
- inervação 550
- locais de punção 172–173
- molde em acrílico 171
- músculo articular 199
- músculos 30, 194–195, **196**, 201, **202**, 204–205
- – laterais 197

- mediais 199
- plastinação 733
- radiografia 157, 171
- Ressonância magnética 733
- Articulação em mola e soquete 23
- Articulação em desliz 23, **24**, **250**
- Articulação em dobradiça 23, **24**, 170, 173, 175, **180**, 248
- complexa 176
- Articulação em mola 23
- Articulação em mola 23, 173
- Articulação interfalângica distal **183**, 185–186
- do equino 189
- locais de punção 190
- recesso dorsal 220
- Articulação interfalângica proximal 24, **179**
- do equino 185–186
- dos ruminantes 182
- Articulação pivô 23–24
- Articulação selar 23, **24**, 180, 182, 186–187
- Articulação tibiotarsal 254
- Articulações
- costotransversais 109
- costovertebrais 109
- da cabeça costal 109
- da laringe 389
- da mão 175
- do crânio 109
- do membro pélvico 245
- do membro torácico 170
- do tórax 110
- intervertebrais 111–112
- na base do crânio 108
- Articulações 7, 8
- carpa 175
- locais de punção 178–179
- carpometacarpa 175, **176**
- costocondrais 115
- da cabeça 108
- da parede torácica 115
- do membro dianteiro, inervação 550
- do membro pélvico 225, **245**
- do membro torácico 170
- do pé 254
- esternocostais 110, **115**
- falângicas 179
- do equino **184**, 186
- dos carnívoros 180
- dos ruminantes 180
- interfalângica 187
- distal 179, **180**, **183**
- bolsa
- dorsal **183**, 187, 189
- palmar **183**, 187, 189
- dos carnívoros 180
- ligamentos **183–184**, 187
- locais de punção 190
- proximal 24, **179**
- bolsa
- dorsal 182
- palmar 182
- dos carnívoros 180
- dos ruminantes 182
- ligamentos 182, 186
- metacarpofalângica **179**, 181
- bolsa
- dorsal 179, **180**, **184**, 188
- palmar 179, **180**, **185**, 188
- do equino 184–185, **188**
- dos carnívoros 180
- dos ruminantes 180
- local de punção 180
- ligamentos 181
- colaterais 180–181
- dos ossos sesamoides distais 181
- dos ossos sesamoides médios 181
- dos ossos sesamoides proximais 180–181
- médios 181
- locais de punção 186
- Artrologia 17
- Árvore brônquica 393, **396**
- Árvore da vida 495, **503**
- Asa
- do atlas 91, **92**, **95**, 109–110
- do eixo 79
- do fêmur 223, 227
- do sacro 104
- sacral 53, **100**, 227–228
- Asas
- do atlas 91, **92**, 110
- do osso
- basisfenoide 59
- esfenoide 58
- pré-esfenoide 58
- sacro 100
- Aspergilose 678
- Assoalho
- da cavidade nasal 65
- da pelve 230, 232
- do crânio 54
- do seio maxilar 89
- do vestibulo nasal 673
- sublingual 313–314
- Astrócitos 41
- fibrilares 43
- protoplasmáticos 43
- Ataxia, espinal 684
- Atlas **91–92**, 140, 385
- canino 94
- equino 95
- Átrio 33, **454**
- esquerdo 33, 451, **455**
- direito 33, **38**, 451, **454**, 475
- ruminal 342, 343
- projeção na parede lateral do corpo 726
- Aurícula 602
- do átrio esquerdo 456
- Aurículas dos átrios 453
- Autopódio **152**, **162**, 224
- do membro pélvico 649, 658
- do membro torácico 649, 658
- Axial 7
- Áxis **91–92**, 140, 385
- canino 94
- equino 95
- Axônio 41–42
- mielinizado 42
- não mielinizado 42
- Axônio dos nervos motores 25
- Axônios dos neurônios sensoriais 42
- Axonopatia distal 674
- B**
- Baço 38, 52, 354–355, 412, **491**, **494**
- corte histológico 494
- forma 494
- função 494
- inervação 494
- microvascularização 493
- projeção na parede lateral do corpo 724–726, 728
- ultrassom 752
- vascularização 494
- Bainha
- bulbar 593
- carotídea 682
- Bainha córnea 664, 666
- Bainha de mielina 42
- Bainha do reto **147**, 148
- Bainha tendínea 27, **29**
- do músculo extensor lateral dos dedos 279
- do músculo extensor longo dos dedos 279
- do músculo flexor lateral dos dedos 279
- do músculo flexor medial dos dedos 279–280
- do músculo reto do abdome 145, **147**
- do ramo medial do tendão flexor profundo dos dedos 258
- parte anular fibrosa digital 220
- sinovial 28
- carpal 212
- proximal 219
- digital 219
- dos tendões flexores 216–217
- recessos 220
- Bainhas tendíneas do tarso 279
- BALT (tecido linfático associado ao brônquio) 38
- Barba 616, **621**
- Barorreceptor 40
- Barreira entre ar e sangue 397
- Barreira hematocéfálica **47**, 526
- Barreira hematoquímica 47
- Barreira hematonervosa 47
- Base
- cecal 357, 361
- do coração 453, **455**
- artérias 464
- vasos sanguíneos **464**, 465
- do crânio 77, **85**
- face externa 84
- do crânio 79, **88**
- face interna 81, **88**
- Basi-hióide 73, **80**, 383, 385
- Basipódio **152**, **162**, 224, 239
- Betabloqueador 45
- Bifurcação da traqueia 298, 377
- Bigorna 605, **607**, 610
- Bile 364
- Bloqueio do nervo pudendo 700
- Boca 307
- Bochecha 309
- Bolsa
- bicipital 201
- calcânea
- subcutânea 279
- subtendínea 279–281, **285**
- tendínea 281
- infrapatelar 251, 255
- distal 250, **251**, 255
- proximal 250
- intertuberal 172, **201**, 204
- navicular 189, **218**, 219, 221, **288**
- omental 52, **339**, **340**, 348–349
- entrada 340
- parede
- parietal 339
- visceral 339–340
- ovariana 305, 438, **439**, 442, 448
- podotroclear 187, 189, **218**, 219, 221, **288**, 709
- subligamentosa
- do ligamento nuchal 683
- supraespinhosa 114
- testicular **420**, 448
- Bolsa
- caudodorsal da articulação do cotovelo 172
- da articulação femoropatelar 255
- da articulação intertarsal proximal 258
- da articulação talocrural 258
- dorsal
- da articulação interfalângica dorsal 183, 187, 189
- da articulação interfalângica proximal 182

- da articulação metacarpofalângica 179, **180**, **184**, **188**
- do tarso 279–280
- dorsolateral do tarso 279
- dorsomedial da articulação talocrural 258
- gutural 315, **331**, 383, **604**, **607**, 608–609
- do equino 677
- doenças 678
- estrutura endoscópica 754
- função 609
- topografia 676–677, **678**
- interdigital 617
- lateral
- da articulação femorotibial 255
- distal da articulação metacarpofalângica 218
- lateroplantar do tarso 279
- medial da articulação femorotibial 255
- palmar
- da articulação interfalângica distal 183, 187, 189
- da articulação interfalângica proximal 182
- da articulação metacarpofalângica 179, **180**, **185**, 188
- da bainha sinovial digital 218
- proximal da articulação interfalângica distal 221
- plantar 279, 280
- da articulação talocrural 258
- pubovesical 299, 301, **306**, 698
- retogenital 299, 301, **306**, 698
- terminal proximal da bainha sinovial digital **217**, 218
- vesicogenital 301, **306**, 698
- Bolsa gutural, doença da 313
- Bolsa intracardíaca 298, 301
- Bolsa ligamentosa nugal
- caudal 683
- cranial 683
- Bolsas, sinoviais 28, **29**
- do tarso 279
- subcutâneas 28
- subligamentosas 28
- submusculares 28
- subtendíneas **28**, 197, 258
- Bolsas da pele 616
- Bolsas peritoneais 305
- pélvicas 306
- Bomba de pressão 37
- Bombas musculares 37
- Bovino
- acetábulo 229
- antebraço 159
- autopódio
- do membro anterior 649
- do membro posterior 649
- baço 492
- bainha sinovial digital 217
- cartilagem tireóidea 386
- casco 644
- cavidade pélvica 231
- costela 106
- dedo rudimentar 644
- dentição 325
- encéfalo 518
- escápula 154
- esqueleto 19
- da mão 161
- do membro pélvico 225
- do membro torácico 153
- estruturas sinoviais do dedo 213
- fíbula 240
- fígado 367
- forame
- – mandibular 72
- – mental 72
- fórmula vertebral 98
- glândula paratireoide 575
- glândula suprarrenal 576–577
- glândula tireoide 572–573
- hérnia abdominal 697
- hipófise 570
- laparotomia 698
- ligamento
- – nugal 114
- – supraespinal 114
- lobos pulmonares 392
- locais de punção
- – articulação coxofemoral 248
- – articulação do cotovelo 173
- – articulação do ombro 173
- – articulação femoropatelar 254
- – articulação femorotibial 254
- – articulação tarsal 258
- – articulações carpais 179
- mucosa gástrica 334
- músculo
- – braquiocefálico 191
- – esternocéfálico 191, **192**
- – omotransverso 191
- – peitoral
- – – profundo 196
- – – superficial 196
- músculos
- – da perna 278
- – do antebraço 208
- – do membro torácico, camada superficial 195
- – escalenos 132
- – superficiais 31
- Ocitocina 628
- olho 584, 586
- órgãos abdominais 358
- parte intratorácica 372
- órgãos pélvicos 358
- ossos coxais 228
- ossos do crânio 55
- ossos do tarso 242
- pâncreas 374
- papilas ruminais 344
- patela 238
- pé 181
- projeção dos órgãos na parede lateral do corpo 726
- pulmão 395
- rim 399, 401–402
- sistema de ductos pancreáticos 376
- tendões do dedo 213
- teto da cavidade oral 310
- tibia 240
- topografia do rúmen 343
- traqueia 392
- trato intestinal 357
- úmero 156
- ureter 408
- vesícula urinária 411
- Braço superior 158
- Braquignatismo 323
- Brônquio
- lobar 393, 397
- principal 397
- segmentar 393, 397
- traqueal 298, **398**
- Bronquíolo
- terminal 393, 397
- verdadeiro 393, 397
- Brônquios principais 298
- Brônquios subsegmentares 393
- Bula
- do pênis 426
- lacrimal 67
- timpânica 57, 61, **64**, **69**, 77, 80, 91, 601, **604**
- Bulbo 647
- aórtico **457**, 460
- da glândula do pênis 426
- do pênis 425
- olfatório 495, 500, **509**, 510–511, 531
- uretral 425
- vestibular 445
- Bulbo do olho **579**, 678
- camada
- – fibrosa 580, **581**
- – interna 581, **587**
- – vascular 581, **582**
- musculatura
- – extrínseca 593, **594**
- – intrínseca 593
- Bulbo terminal de Krause 40
- Bulha cardíaca 463
- pontos de intensidade máxima 463
- Bursite intertubercular 712

C

Cabeça

- cintilografia 741
- da costela 105–106
- da fíbula 239
- do epidídimo 415, **416**, 420
- do equino
- parte rostral 308
- reconstrução tridimensional 747
- do fêmur 232, 234, **247**
- ligamentos 248
- do rádio 153, 158, **159**, 160
- do tálus 242
- do úmero 155–156, **170**, 171
- dos ossos metacarpais II e IV 166
- estratigrafia 666
- estruturas ósseas palpáveis 722
- estruturas profundas 675
- estruturas superficiais 671–672, 674
- fâscias
- – profunda **117**, 666
- – superficial **117**, 666
- geração de imagem tomográfica 674
- lateral do músculo tríceps 174
- longa do músculo tríceps 174
- plastinação 730–731
- reconstrução tridimensional 746
- regiões 666
- do cão 668
- do equino 669
- Ressonância magnética 524, **730–731**, 745
- secção
- – paramediana 731
- – transversal 730
- topografia 667
- Cabeça, perfil
- côncavo 82
- convexo 82
- Cabeça 667, **742**
- do gato 328
- mandíbula 72, 80, **85**, 108
- tomograma computadorizado transversal 742–744
- Cabeça do músculo 27
- Cachaço
- glândulas acessórias genitais 422
- órgãos genitais 414
- testículos 420
- Cadeia, simpático 45
- Calcâneo 225, **241–242**, 243–244
- Calcitonina 17
- Cálice renal 399, 401
- Cálices renais 407–408

- Calo 12
 Calo cartilaginoso 12
 Calo ósseo 12
 Calvaria 81, **88**
 Calx 242
 Camada de sinoviócitos 21
 Camada germinal média embrionária 8, 23
 Camada muscular
 – circular
 – do esôfago 332–333
 – do estômago 332
 – do fêlo 353
 – do intestino 332
 – da vesícula 410
 – do omaso 341
 – intestinal 350–351, **352**
 – longitudinal
 – do esôfago 332
 – do estômago 332
 – do fêlo 353
 – do intestino 350
 – parede uterina 443
 Câmara
 – anterior do bulbo do olho **580**, 581–583, 585, **590**, 592
 – posterior do bulbo do olho **580**, 581–582, 585, **590**, 592
 – vítrea do bulbo do olho 580, **590**
 Câmaras do coração 451
 Câmera gama 741
 Caminhada 293
 – fases do movimento 293
 Canais semicirculares (canais semicirculares) 60, 601, 606, **610**, 611
 Canais semicirculares 60, 601, 606, **610**, 611
 Canal
 – alar 59
 – alveolar 72
 – anal 307, **364**
 – auditivo 679
 – carotídeo 57, **59**
 – estruturas transmitidas 74
 – central 41, 496, **497**, **525**
 – cervical 440
 – condilar 57
 – do nervo hipoglosso 57, **58**, 61, 64, 79
 – estruturas transmitidas 74
 – do seio transverso 57
 – espiral da cóclea 613
 – facial 536
 – femoral 146, 559, 715
 – hialoides 591
 – infraorbital 68
 – inguinal **147**, 418
 – orifício externo 145
 – interincisivo **88**, 378
 – estrutura transmitida 75
 – lacrimal 69
 – mandibular **71**, 80
 – musculotubal 61
 – nasolacrimal 67, 78
 – óptico 57–59, 78, **84**, 529
 – estrutura transmitida 74
 – palatino 71
 – maior 79
 – pilórico 333, 336
 – sacral 53
 – semicircular 601, 606, **610**, 611
 – solear 169
 – supraorbital 65
 – temporal 60, 83
 – vertebral 53, **90**, 97, 113
 Canal do parto, ósseo 232
 Canaliculos
 – lacrimais 597
 – ósseos 13
 Cancro 638
 Canela 224
 Cão 258
 – antebraço 158
 – ânus 447
 – articulação do cotovelo 173–174
 – articulação do joelho 252
 – atlas 92, **94**
 – aurícula 602
 – eixo 92, **94**
 – baço 492
 – braquicéfalo 746
 – canal anal 364
 – cartilagens nasais 379
 – cavidade
 – do crânio 58
 – oral 309
 – pélvica 231
 – cavidade do crânio 58
 – colo uterino 445
 – coluna
 – cervical 91, **92**
 – lombar 101
 – coração 452–453
 – costela 106
 – coxins digitais 633
 – crânio 54, 56–57, 70, **76**
 – dentição 323
 – disco intervertebral 111
 – encéfalo 506
 – escápula 154
 – esqueleto 18, 198
 – da mão 161
 – da pata dianteira 162
 – do antebraço 158
 – do carpo 210
 – do membro pélvico **224**, 266, 282
 – do membro torácico 152
 – dos dedos 210
 – estômago unicavitário 335, 337
 – estruturas ósseas palpáveis 723
 – falange distal 164
 – falanges 210
 – fêmur **232–235**, 266, 282–283
 – fíbula 240, 266
 – fígado 366
 – forame
 – mandibular 72
 – mental 72
 – glândula paratireoide 575
 – glândula suprarrenal 577
 – glândula tireoide 572, 573
 – glândulas genitais acessórias 422
 – glândulas salivares 316
 – hipófise 570
 – ligamento
 – nuchal 114, **140**
 – supraespinal 114
 – ligamentos da articulação do joelho 250
 – língua 310
 – lobos pulmonares 392
 – locais de punção
 – articulação coxofemoral 248
 – articulação do cotovelo 173
 – articulação do joelho 253
 – articulação do ombro 173
 – articulação tarsal 258
 – articulações carpais 178
 – medição da pressão sanguínea 35
 – mucosa gástrica 334
 – músculo
 – braquicefálico 191
 – esternocéfálico 191
 – omotransverso 191
 – peitoral
 – profundo 196
 – superficial 196
 – músculos
 – abdominais 262
 – cervicais
 – superficiais 198
 – ventrais 197
 – cutâneos 121
 – da articulação do ombro 204
 – da perna 278
 – do antebraço 208
 – do carpo 210
 – do membro pélvico 274
 – dos dedos 210
 – escalenos 132
 – intrínsecos do ombro 198
 – peitorais 197
 – pélvicos internos 273
 – profundos do pescoço 131, **140**
 – superficiais 30
 – da cabeça 131
 – do membro pélvico 262, 264
 – do membro torácico 194
 – torácicos superficiais 198
 – nariz, externo 378
 – olho 584
 – órgãos abdominais *in situ* 354–355
 – órgãos genitais
 – femininos 443
 – externos 447
 – masculinos 413
 – órgãos genitais femininos 430
 – ossos
 – do carpo 210
 – do crânio 54, **56–57**
 – do metacarpo 210
 – ossos coxais 226–227
 – ossos do tarso 242, 243, 266
 – pâncreas 374, **375**
 – pata, arteriograma 642
 – patela 238, 282
 – pé 163
 – pelos táteis 624
 – pelve renal 407
 – pênis 411, 426
 – projeção dos órgãos na parede lateral do corpo 724
 – pulmão 394
 – rádio 210
 – rim 399–400, **401**, 406
 – secção transversal do abdome 412
 – sistema de ductos pancreáticos 376
 – sistema linfático 487
 – sistema respiratório 377
 – tíbia 240, 266, 282–283
 – traqueia 392
 – trato intestinal 356
 – ulna 210
 – úmero 156–157, 210
 – unha 638, **640**
 – vagina 445
 – ventrículos cerebrais 523
 Capilar, ultraestrutura 37
 Capilares 32, **34**, **36**, 451
 – do coração 462
 – do fígado 33
 – dos pulmões 33
 – função 36
 – linfáticos 39, 49, 451, 481
 – na periferia 33
 – sinusoides 36
 Capilares linfáticos 481
 Capítulo do úmero 157
 Caprino
 – ápice do pênis 424
 – encéfalo 504
 – lobos pulmonares 392
 Cápsula
 – articular 11, 20, **22**
 – da articulação atlantoaxial 110

- da lente 590, 592
- da tonsila palatina 330
- do baço 493–494
- do linfonodo 38, 482
- dos testículos 415
- externa 506, **510**
- glomerular 402
- interna 506, **510, 512**
- renal 401
- – sistema venoso 405
- Cápsula adiposa renal 577
- Cápsula articular 11, 20, **22**
- articulação do cotovelo 173
- articulação do joelho 251
- articulação do ombro 171
- articulação femoropatelar 248
- articulação interfalângica **180, 183, 187**
- articulação metacarpofalângica 180
- articulação tarsal 254
- articulação temporomandibular 108, **327**
- camada fibrosa **20, 248, 254, 327**
- camada sinovial **20, 248, 254**
- divertículo 22
- Cápsula córnea 646
- decídua **636, 638**
- Cápsula do casco 636
- Cápsula do órgão 49
- Cárdia 333, 336–337
- Carnívoros
- assoalho da pelve 230
- cavidades cranianas 80
- crânio 75
- esqueleto da mão 164
- fórmula vertebral 98
- glândula mamária 630
- mucosa no canal anal 364
- músculo
- – latíssimo do dorso 192
- – semitendíneo 269
- músculos
- – dos dedos 222
- – interósseo 220
- – peitoral superficial 193
- ossos digitais da mão 165
- ossos do carpo 163, **164**
- ossos do tarso 242
- ossos metacarpais 164
- Carpo
- ligamentos 176
- radiografia 165
- Cartilagem 8
- anular 601–602
- articular **9, 20, 21, 22**
- – metabolismo 22
- – zonas 21
- auricular 601
- calcificada 16
- costal 99, **105, 107**
- crescimento 9
- – intersticial 9
- – cricóidea 386, **388, 572**
- da falange distal 169, **170, 187**
- – ligamentos 190
- da língua 311
- desenvolvimento 8
- do manúbrio 107
- elástica 9
- epiglótica 386, **387**
- escapular 135, **151, 153–154, 201**
- escutiforme 122
- expansão aposicional 9
- fibrosa 9
- formação 9
- hialina 9, **15**
- matriz amorfa 8
- metafisária 16
- nasal lateral
- – acessória 378–379
- – dorsal 378–379
- – ventral 379
- substância intercelular 8
- tireóidea 383, 386, **388, 572**
- traqueal 383, 385
- xifóideas 107
- Cartilagem articular **9, 20, 21, 22**
- metabolismo 22
- zonas 21
- Cartilagens
- alares 382
- aritenóideas 386, **388**
- interesternais 108
- interesternebrais 116
- laríngeas 386, **387**
- nasais 378–379, **382**
- traqueais 393, 385
- Carúcula
- lacrimal **595, 597**
- sublingual 316
- Carúnculas uterinas 443
- Casco 633, **643**
- biomecânica 663
- bovino 643
- definição 643, 653
- drenagem linfática 651
- equino 653
- face de contato **634, 637**
- forma 644
- forma 655
- função 644
- inervação 651, 662
- principal 643, 645
- segmentação **634, 635**
- segmento bulbar 647
- segmento parietal 645, **646, 654, 659**
- segmento solear 635, **647, 656, 660**
- segmentos 635, **644–645, 654, 656**
- suíno 653
- vascularização 648, 662
- Castração 699
- Cauda
- do epidídimo 414–415, **416, 420**
- equina 496
- fáscia profunda 117
- pelo da 621
- Cauda, região da 715, 717
- Cauda muscular 27
- Caudal 6
- Cava nasi 383
- Cavidade
- abdominal **50, 299, 300, 747**
- – exame retal 700–701
- – exploração 697
- – parte intratorácica **296, 300**
- – – ressonância magnética 748
- – – secção transversal 748
- – – ultrassonografia 752
- – plastinação 749
- – ressonância magnética 300, 749–750
- – secção transversal 749
- – topografia 702–703
- cranial **54, 57, 80, 501**
- – caudal 59, **80, 501**
- – do equino 86, **88**
- – rostral 80, 501
- da laringe 387
- dentária **317, 318**
- epidural 522
- espaço subaracnóideo 520
- faríngea, paredes laterais 65
- glenoidal 154, **155, 170**
- hipofisária 571
- infraglótica 388, **389**
- medula **9, 10–11**
- – primária 11
- – secundária 11, **16**
- nasal **66, 81, 377, 673**
- – assoalho 65
- – assoalho 65
- – do equino 88
- – parede lateral 65
- oral **307, 309, 672**
- – própria **308, 309**
- orbital 83
- peitoral 296
- pélvica 50, 231, **299, 303, 305**
- – exame retal 700–701
- – topografia 702–703
- pericárdica 50, 297, **452**
- perineal, membranas serosas 52
- peritoneal 50, 52, **301**
- pleural 50, **296, 297–298**
- serosa 51
- sinovial 29
- timpânica 601, **604, 610**
- – da orelha média 61
- – radiografia 611
- torácica **50, 54, 105, 296, 299, 685**
- vaginal 418
- Cavidade de articulação 17, 20, **21**
- Cavidade mediastinal serosa 298
- Cavidade pulpar 318
- Cavidades
- do crânio de carnívoros 80
- do crânio equino 88
- nasais 383
- serosas 50
- Cavidades do corpo 47, **50**
- parede 50
- revestimento seroso 50
- Cavitas glenoidalis 154, **155, 170**
- Ceco 295, 307, 351, 355–356, **359**
- do equino 357, **359**
- do suíno 361
- projeção sobre a parede lateral do corpo 724–727
- Célula
- endotelial 37
- muscular 26, 39
- – lisa 49
- sensorial 39
- Células
- colunares 351
- cuboides 432
- da glândula tireoide 17
- de sustentação 415
- do tapete 583
- endoteliais 34
- endimárias 41, 497
- espermatogênicas 415
- falângicas 614
- foliculares da glândula tireoide 571
- formadoras de ossos 12, **14**
- ganglionares retinianas 587, **588**
- glias 39, **41**
- granulares 42
- intersticiais 578
- mioepiteliais 628
- – contráteis 48
- neurosecretores 519
- osteoprogenitoras 12
- parietais 334
- pigmentadas da íris 585
- piramidais 42
- queratinizadas 637
- reabsorvedoras de ossos 12
- reticulares 346
- sensoriais 40, 43
- – primárias 40
- – secundárias 40
- tecais **432, 578**
- Células alfa 578

- Células beta 578
 Células caliciformes 351
 Células da glia 39, **41**
 Células de imunidade 38
 Células de Merkel 619
 Células de Müller 587, 589
 Células de Purkinje 41–42
 Células de Schwann 41–42
 Células de Sertoli 415
 Células ganglionares 41
 Células germinativas primordiais 429
 Células glandulares 39, 48
 Células granulosas 432
 Células macrogliais 41
 Células mesenquimais 12, **14**
 Células microgliais 41
 Células mucosas do colo 334
 Células nervosas 41
 Células osteoprogenitoras 15
 Células pilosas 40, **614**
 Células piramidais de Betz 518
 Células principais 334
 Células receptoras 39, 43
 – fotossensíveis 587
 Células sanguíneas
 – diapedese 36
 – tempo de circulação 29
 – vermelhas 13
 Células satélite 24
 Células-tronco mesenquimais 24
 CEM (metrite equina contagiosa) 446
 Cimento **317**, 318, **319**
 Centro tendíneo do diafragma, 141–142, **143**
 Centros germinais 482
 Cera 603
 Cerato-hioide 73, **80**, 385
 Cerebelo 495, 500, **502**
 – função 503, 519
 Cerume 603
 Cicatriz do úraco 422
 Cicatrização óssea secundária 12
 Ciclo sexual 630
 Cíngulo pélvico, musculatura **259**, 260, **261**, 272
 Cintilografia 741
 Cintura
 – peitoral 151
 – pélvica 223–224, **245**
 Cintura escapular 152
 – musculatura 30
 Circulação 502
 – grande 33
 – pequena 33
 – periférica 34
 – portal 34
 – pulmonar 33, **451**, 460
 – – artérias 463
 – sistêmica 33, **451**, 460
 – – artérias 463
- Círculo
 – arterial da base do encéfalo 525, **526**
 – de Willis 525, **526**
 – vascular maior 600
 Circunferência articular
 – da ulna 158, **159**, 162
 – do rádio 158, **160**, 162
 Cisterna cerebelomedular 520, 522
 – punção 684
 Cisterna chyli 39, **301**, **487**, 488–489, **490**
 Cisterna do quilo 39, **301**, **487**, 488–489, **490**
 Cisterna leiteira 631, **632**, 690
 Cisternae 521
 Claudicação, diagnóstico 550
 Claustro 506, **510**, **512**
 Clavícula 18, 151
 – vestigial 191, 198
 Clitóris 444
 Coanas **70**, 79, 86
 Cóclea 60, 601, **610**, **612**
 – corte histológico 613
 – da tibia **239**, 240
 Colapso traqueal 684
 Colar periosteal 15
 Colículo seminal 410, **417**
 Colículos
 – caudais 504, 517
 – rostrais 504, **515**, 516
 Colo
 – da costela 105–106
 – da escápula 154, **155**
 – da vesícula urinária **409**, 410
 – do dente **317**, 318
 – do fêmur 232, 234
 – do rádio 158
 – do tálus 242
 – do úmero 156–157
 Colo da vesícula **409**, 410
 Colo do intestino 307, 351, 359, **361**, 726
 – alça distal 363
 – ascendente 349, 355–356, 358, 361, **362**
 – – projeção na parede lateral do corpo 725–726, 728
 – corte histológico 48
 – descendente 355–356, 361, **363**
 – – projeção na parede lateral do corpo 724
 – do equino 357, 359, **362**
 – do suíno 363
 – dorsal
 – – direita 357, 360–361, **362–363**
 – – – projeção na parede lateral do corpo 727
 – – esquerda 360, **362**
- dos ruminantes 363
 – giros
 – – centrífugos 363
 – – centrípetas 363
 – transversal 356, 361, **363**, 364
 – ventral 363
 – – direito 357, 359–360, **362**
 – – – projeção na parede lateral do corpo 727
 – – esquerdo 359, 360, **362**
 Colo do útero **440**, 441
 – portio vaginalis 440
 Colostro **625**, 628
 Coluna
 – dorsal
 – – da substância branca 499
 – – da substância cinzenta 498
 – lateral da substância cinzenta 498, **499**
 – ventral da substância cinzenta 498, **499**
 – ventrolateral da matéria branca 499
 – vertebral 53, **89**, 111, 304
 – cervical
 – – do cão **91**, 93
 – – do gato **91**, 93
 – – – radiografia 91
 – – curvaturas 53
 – – do pescoço 198–199
 – – eixo longo 53
 – – fetal 496
 – – funções 54
 – – ligamentos 112
 – – – longitudinal 113
 – – – short 113
 – – lombar 101
 – – – direções de movimento 54
 – – torácica, direções de movimento 54
 – – toracolombar, radiografia 97
 Coluna 53, 89
 – cervical 91
 – – radiografia 93
 – lombar 101
 – – radiografia 101
 – toracolombar 97
 Colunas verticais do córtex cerebral 508
 Comissura
 – branca 499
 – caudal 511
 – cinza 498
 – dos hemisférios cerebrais 495, 500
 – rostral 506, 510–511
 Complexo mamário **625**, 630–631
 – estratigrafia 697
 – juvenil 630
 – posição 630
- Comportamento
 – anormal 680
 – emocional 509
 Concentração de hidrogênio nos tecidos 744
 Concha
 – auricular 602
 – nasal
 – – dorsal **64**, 65, **67**, 82, 308, 380, **383**
 – – média **64**, **67**, 82, 381, **384**
 – – ventral **64**, 68, 82, 89, 308, 380, **384**
 Conchas
 – etmoidais 308, 328, 383
 – nasais 383
 – – do equino 88, 308
 Côndilo
 – do úmero 156, **157**
 – lateral
 – – femoral 225, **233**, 234–235, 252
 – – tibial **238**, 239–240, 252
 – medial
 – – femoral **233**, 235, 252
 – – tibial **238**, 239, 241
 – occipital 56–57, **58**, 61, 65, 77, 110
 Condroblastos 8, 9
 Condrócitos 8
 – hipertrofiados 15
 – em amadurecimento 15
 Condrogênese 9
 Cone arterial 455, 458
 Cone axonal 42
 Cone medular 496, 497
 Conjuntiva 679
 – bulbar 595
 – palpebral 595
 Constricção da pupila 585
 Construção de arco e corda 289–290
 Construção gástrica fusiforme 341
 Contração da musculatura esquelética 517
 Contração muscular 27
 – isométrica 27
 – isotônica 27
 Contrastes em RM 744
 Contratilidade cardíaca 462
 Coordenação dos músculos esqueléticos 503
 Cor
 – do olho 585, 679
 – do pelo 621
 Cor 33, **451**
 Coração **33**, 347, **451**, 452, 686, **692**
 – compartimentos 454
 – face lateral 453
 – forma 453

- frequência de marca-passo 462
- função 462
- inervação 462
- – parassimpático 462
- – simpático 462
- lado direito 33
- lado esquerdo 33
- linfáticos 462
- maciez absoluta 686
- posição 453
- ultrassonografia 753
- Coracoide 151
- Corda do tímpano 313, 534, **536**, 677
- Cordão
 - espermático 417
 - espinal **41**, 53, 111, 296, **495–496**
 - – caudal 496
 - – cervical 496, 498
 - – coccígeo 496
 - – estrutura 497
 - – fetal 496
 - – lombar 496
 - – núcleos do simpático 45
 - – sacral 496
 - – torácico 496
 - umbilical 301
- Corioide 581, **583**
- Córnea 580, **581**, 592, 678
- camadas 582
- crescimento de vasos sanguíneos 679
- irritação crônica 679
- lesões 679
- transparência 583
- Cornificação **619**, 637, 648, 659
- Corno, junção celular 638
- Corno, produção 663
- Corno, qualidade 637
- Corno 382, **619**, **637**, **663**
- bovino 664
- coronário 635, 638, **639**, 640, 646
- da cartilagem alar nasal 379, **382**
- desenvolvimento 664
- dorsal da substância cinzenta da medula espinal 496, **497**
- função 638
- helicoidal 665
- inervação 665
- interpapilar 619
- intertubular 638
- lamelar 659
- laminar 646
- lateral da substância cinzenta da medula espinal 496
- peripapilar 619
- superfície 648
- suprapapilar 619
- tubular 638, 646, 664
- – desenvolvimento 639
- – uterino 305, 358, 429, 438, 698
- vascularização 665–666
- ventral da substância cinzenta da medula espinal 496, **497**
- Cornos 616
- Coroa
 - de corpo ciliar **584**, 585–586
 - dentária **317**, 318
- Corpo
 - amigdalóide 507, 509–510, **511**
 - aórtico 578
 - caloso 510, **511**
 - cavernoso 414
 - cecal 357, 359, 361
 - ciliar 581, **584**, 592
 - – inervação 587
 - costal 105–106
 - da costela 106
 - da mandíbula **71**, 72
 - – parte molar 76
 - da maxila 68
 - da porção adiposa intraperitoneal 580
 - da próstata 421–422, **423**
 - da segunda vértebra cervical 92
 - da tíbia 239
 - da ulna 158, 162
 - da vértebra torácica 95
 - da vesícula urinária 410
 - designações de posição e direção 6
 - do abomaso 347
 - do clitóris 446
 - do complexo mamário 625, 627
 - do epidídimo 415, **416**
 - do esterno 107, **108**
 - do estômago 333, 336
 - do fêmur 232, 233, 234
 - do ílio 223, 227
 - do ísquio 227
 - do osso basisfenoide 59
 - do osso esfenoide 58
 - do osso incisivo 68
 - do osso pré-esfenoide 58
 - do pênis 424, **425**
 - do púbis 227
 - do rádio 158–160
 - do tálus **242**, 243
 - do úmero 155
 - do útero 429, 438
 - esponjoso 414
 - estriado 507–508, **512**
 - pancreático 374–375
 - papilar (mamilar) 500, **504**, 505, 510
 - papilar **617**, 618
 - planos do 6
 - trapezoide 495, 501–502, 516–517
 - vertebral **53**, 90, 111
 - – epífise 11
 - vítreo 580–581, **591**
- Corpo adiposo periumbilical 336
- Corpo celular do neurônio 41–42
- Corpo lúteo **433**, 435
- com blastocela 437
- em regressão 436–437
- gravídico 435, 437
- Corpos
 - cavernosos do pênis 425
 - geniculados 505
 - negroides 586, **587**
 - para-aórticos 578
- Corpos de Hassall 491
- Corpos livres articulares 21
- Corpos lúteos cíclicos 435, 437
- Corpúsculo
 - bulboso 46
 - renal 403, 406
- Corpúsculo de Meissner 40
- Corpúsculos de Ruffini 40
- Corpúsculos de terminação nervosa 620
- Corpúsculos de Vater-Pacini 40, 51, 620, **621**
- Córtex
 - associação 513
 - auditivo 517
 - cerebral 42, **508**
 - – visual 529, **589**
 - do cerebelo 42
 - do linfonodo 38, 482
 - do timo 491
 - motor 518
 - renal 399, 400, **401**, 403, **404–405**, 407
 - suprarrenal 576
 - – atividade 577
 - visual 515
- Corticoides 577
- Costela 51
 - asternal 99, **105**
 - esternal 98, **105**
 - parte óssea **105**, 107
- Costelas 54, **105**
- falsas 105
- flutuantes 105
- verdadeiras 105
- Cotilédones 443
- Cotransmissor 46
- Coxa 224
- Coxim
 - carpal 633
 - – rudimentar 633
 - digital 633, 641, 647
 - metacarpal 633–634
 - metatarsal 633
 - tarsal 633
- Coxim digital **632**, 640, 660
- Coxim do casco 661
- Cranial 6
- Crânio 53
 - aberturas 74
 - – estruturas transmitidas 74
 - bovino **55**, 56
 - cavidades 80
 - de carnívoros 75
 - de um puma 68, 71
 - do cão **56–57**, 69–70, **76**
 - – radiografia 77
 - do equino **55**, 56, 60, **61**, **82**, 84–85
 - – cavidades 88
 - – parte caudal 85–86
 - – parte facial 89
 - do gato 69, 70, **79–80**, 91
 - do suíno **54**, 56
 - face basal 84
 - face nugal 56
 - neurocrânio 54
 - ossos 54–88
 - parede nugal 54–55
 - parte cranial 57, **60–61**
 - parte facial 64
 - – face lateral 84
- Crânio 54
 - face interna 55
- Crena 167
- Crescimento
 - aposicional 12
 - de cartilagem metafisária 16
 - longitudinal de um osso 16
- Crina 621
- Criptas intestinais 351
- Criptorquidismo 415
- Crista
 - ampular 612
 - conchal 68
 - do tubérculo menor 157
 - do úmero **155**, 156–157
 - esternal 107
 - etmoidal 65
 - facial 62, **67**, 68, 84, 87
 - ilíaca 227
 - nasal
 - – da maxila 69
 - – do osso palatino 70
 - nugal 55–56, 83, **85**
 - petrosa 60
 - renal 401
 - – corte histológico 409
 - sacral
 - – intermediária 102
 - – lateral 102, **104**
 - – mediana 102
 - sagital
 - – externa **55**, 56, 62, 68, 75–76, 109
 - – interna 62
 - – – mediana 81
 - supracondilar lateral 156

– supramastóidea 62, **85**
 – supraventricular 455
 – transversa 158, **161**
 – ungicular 164, **165**
 – uretral 410
 – ventral da vértebra 90
 Crista pilosa 623, 625
 Cristas
 – da pele 616
 – mamárias 628
 – reticulares 341, 346
 Cronotropismo do coração 462
 Cunha do casco, tecido córneo 663
 Cunha do casco 655, **661**
 Cúpula 612
 – do diafragma 142, **144**
 – pleural 296
 Cúpula do diafragma 97, 686
 Curvatura
 – dorsal, do estômago 342
 – dorsal-côncava da coluna 53
 – dorsal-convexa da coluna 53
 – maior do estômago **333**, 336, 342, 347, 373
 – menor do estômago **333**, 336, 342, 347
 – ventral do estômago 342
 Cúteis 616

D

Decussação 43
 – do lemnisco 514–515
 – piramidal 501
 – troclear 531
 Dedo 633
 – do bovino 213
 – do equino 185–186
 – drenagem linfática 642
 – inervação 642
 – pélvico
 – arteriograma 648
 – plastinação 737
 – ressonância magnética 737
 – segmentação 634
 – vascularização 641
 Dedo do pé
 – plastinação 737
 – Ressonância magnética 737
 Dedo rudimentar 643, 651
 – esqueleto 653
 – sustentação 184
 Deficit
 – motor 499
 – sensorial 499
 Degeneração muscular 24
 Deglutição 329
 Dendrito 41
 Densidade adiposa radiológica 742
 Densidade dos capilares 36

Densidade gasosa radiológica 742
 Densidade óssea, radiologia 742
 Dente canino 76, 78, 321
 – da mandíbula 79, **321–322**, **324**
 – da maxila 79, **326**
 – do equino 321
 – do gato 325
 – do suíno 325
 Dente carniceiro superior, raízes 673
 Dente do eixo 79, **92**, 93, **94**, 110
 Dente molar, equino 318
 Dentes 316
 – decíduos 316
 Dentes **316**, 672
 – anelodontes 318
 – braquiodontes 317, 320
 – caninos 323
 – – época de erupção 324
 – decíduos 316, 320, 672
 – do bovino 325–326
 – do equino 320–321
 – – desaparecimento dos cálices 320
 – – erupção do cálice 320
 – elodontes 318
 – estrutura 316
 – face de contato 317
 – face oclusal 317, **322**, 323, 326
 – face vestibular 317
 – hipselodontes 317
 – incisivos 76
 – mandibulares do cão 323, 325
 – maxilares do cão 325
 – substâncias mineralizadas 317
 – superfície da língua 317
 Dentes caninos **316**, 320
 Dentição
 – difiodonte 316
 – do bovino 325
 – do cão 323
 – do equino 320
 – do gato 323
 – do puma 324
 – do suíno 325
 – polifiodonte 316
 Dentina **317**, 318
 Derme **617**, 636
 – cornual 664
 – coronária 639, 645, **657**
 – da cunha do casco 661
 – do casco 654
 – do limbo 645
 – do segmento bulbar 647
 Derme da sola 647
 Descida dos testículos 413
 Descorna, anestesia 665
 Desenvolvimento fetal, rotação do intestino 301

Desvio portocaval 339
 Diáfise 9
 – estresse 11
 – femoral 233
 – osso compacto 12
 Diafragma 141, **142**, **299**, 302–303, 347, 358, 377, 480, 685, **692**
 – aberturas 142
 – central tendínea 141–142, **144**
 – parte costal 141, **143**, 373
 – parte esternal 141, **143**
 – parte intratorácica 142
 – parte lombar 141, **143**
 – parte muscular 143
 – pélvico **259**, 303, **305**
 Diagnóstico
 – medicina nuclear 741
 – radiológico 742
 – ultrassom 745
 Diâmetro
 – conjugado 230
 – – transverso 230
 – da espinha isquiática 231
 – transverso 231
 – vertical 230
 Diapedese das células sanguíneas 36
 Diartrose 17
 Diastema 71–72, 80, 84, 88, **308**, 309, 672
 Diástole 33, 35, 456, **463**
 Diencefalo 500, **505**, 529
 – função 508
 1,25-di-hidroxicolecalciferol 17
 Dilatação da pupila 585
 Dilatador 27
 Dinâmica 289
 Disco
 – articular 23, 327
 – – da articulação temporomandibular **108**, 128
 – fibrocartilaginosa 327
 – intervertebral 53, **90**, 97, 112, 304, 497, 684
 – – estrutura primordial 11
 – – lombar 111
 – óptico 529, 580, **588**, 590
 – rostral 308
 Discos intervertebrais 53, **90**, 112
 – espessura 112
 Displasia coxofemoral no cão 718
 Dispneia 684, 687
 Distal 6
 Divertículo
 – da cápsula articular 22
 – da tuba auditiva **607**, 608–609
 – das tubas auditivas 315, **331**, 383, **604**
 – nasal 382, 667

– prepucial 414
 – suburetral 430
 – ventricular 333
 Divertículo da tuba auditiva, punção cirúrgica 722
 Divisão meiótica 433
 Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) 396
 Dopamina 45
 Dorsal 6
 Dorso, estruturas ósseas palpáveis 722
 DPOC (doença pulmonar obstrutiva crônica) 396
 Drenagem lacrimal 598
 Ducto
 – alveolar 393, 397
 – arterial 687
 – – fetal 463
 – – persistente 463
 – – no cão 687
 – cístico 366, 371
 – coclear 610, 612, **613**
 – da glândula salivar, mandibular 672
 – da glândula salivar, sublingual 672
 – de união 610
 – deferente 412–413, **416**, 420, 448
 – do epidídimo 415, **416**
 – – comprimento 416
 – ejaculatório 417, **423**
 – endolinfático 601, 610
 – excretor 417, **421**
 – hepático direito 371
 – interlobular 370
 – mandibular 314
 – nasolacrimal **382**, 597, **598**, 667
 – pancreático 374, **376**
 – – acessório 374, **376**
 – papilar 404, **626**, 629
 – parotídeo 315, 671
 – – transposição 679
 – perilinfático 601
 – semicircular 611, **612**
 – torácico 33, **39**, 143, 296–297, **301**, 475, 486, **489**, 689
 – utriculossacular 610
 Ducto biliar 302, 341, 366, **373**
 – cístico 373
 – colédoco 302, 341, 355
 – extra-hepático 373
 – hepático 373
 – – colédoco 374
 – interlobar 373
 – lobar 373
 Ducto de Gartner 448
 Ducto de Müller 448
 Ducto de Wolff 448
 Ducto secretor 50

- Ductos
- coletores de linfa 481, **489**
 - da glândula parótida 315
 - hepáticos 371
 - incisivos 309
 - papilares 406
 - semicirculares 517, **612**
 - vesiculares 412
- Ductos coletores de linfa 481, 489
- Duodeno 307, 336, 351, **354**, 374
- ascendente 340, **354**, 355
 - descendente 340, **354**, 355
 - projeção na parede lateral do corpo 724–726
 - do gato 352
 - parte cranial **354**, 355, 356
- Dura-máter 520
- cranial 521
 - encefálica 521
 - espinal 497, 520, **521**
- E**
- Ectoturbinados **66–67**, 89, 382
- Égua
- ânus 447
 - bolsa ovariana 438
 - colo uterino 445
 - órgãos genitais 432, 443
 - exame retal 704
 - externos 447
 - vasos sanguíneos 450
 - órgãos reprodutores 699
 - ovário 433–434, 438
 - tuba uterina 438
 - úbere 628, 632
 - ultrassonografia do útero estral 751
 - vagina 445
 - vulva 446
- Eixo
- externo do bulbo do olho 580
 - hipotalâmico-hipofisário 34
 - interno do bulbo do olho 580
 - óptico 580
 - pélvico 230
- Ejaculação 428
- Elasticidade do pulmão 396
- Embriologia 5
- Eminência
- iliopúbica **227**, 228
 - intercondilar 237, **238**, 241
 - olivar 502
- Emissão cardíaca 463
- Emissão cardíaca 463
- Encéfalo **41**, 495, **500**
- Encéfalo **41**, 495, **500**, 680
- lesões 680
 - posição 680
 - vasos sanguíneos 526
- dorsais 527
 - ventrículos 41
- Endocárdio 297, 457, **457**
- Endométrio 442, **443**
- Endomísio 25, 26
- Endoneuro 46
- Endorfina 46
- Endoscopia no equino 745
- Endoscópio com *chip* na ponta 754
- Endóstio 8, **11–12**
- Endoturbinado I **64**, 66, **67**, 70, 82, 89, 129, **383**
- Endoturbinado II **64**, 66, **67**, 70, 86, 89, **383**
- Endoturbinado III **64**, 66, **67**, 82, 86, 89
- Endoturbinado IV 66, **67**, 70, 82
- Endoturbinados **64**, 66, **67**, 82, 89
- Epicárdio 297, **452**, 457
- Epicôndilo
- lateral do úmero 156, **158**
 - medial do úmero 156–157, **158**
- Epiderme **617**, 620, 637, 639
- cornificação **619**, 637
 - cornual 664
 - coronária **645**, 646, **657**
 - da cunha do casco 661
 - do bulbo 648, 661
 - do coxim 648, **661**
 - do limbo 645
- Epiderme da sola 647, 660
- Epidídimo 413, **416**
- Epífise 15, 500
- cerebral 505, **571**
 - distal 9
 - do corpo vertebral 11
 - do úmero
 - distal 157
 - proximal 155
 - proximal 9
 - cartilagem 11
- Epiglote 309–310, 383, **387**
- Epi-hioide 73, 80, 385
- Epimísio 25
- Epineuro 46
- Epiórquio 417
- Epiplon 339
- Epitálamo 505
- Epitélio
- anterior da córnea 582–583
 - camada de tecido conectivo 48
 - camada monocelular 49
 - camada muscular 49
 - cililar 583
 - da lente 590–591
 - da mucosa visceral **47**, 48
 - função 47
 - ependimário 525
 - escamoso da cavidade oral 308
 - mucoso **47**, 48, 332, 350
 - intestinal 351, **354**
 - olfativo 529
 - pigmentado da íris 587
 - posterior, da córnea 582–583
 - transicional 410
- Epitélio germinal 434
- Epitendão 25, **26**
- Epitímpano 604
- Equador
- da lente 586
 - do globo 579, **580**
- Equino 159, 219, 727
- acetábulo 229
 - adulto, dentes 320
 - aparelho lacrimal 597
 - aparelho recíproco do membro posterior 292
 - articulação do cotovelo 175
 - articulação do joelho 253–255
 - articulações falângicas **184**, 186
 - articulações interfalângicas 186–187
 - articulações metacarpofalângicas 184
 - assoalho pélvico 230
 - baço 492
 - bainha sinovial digital 219
 - bainhas sinoviais do carpo 212
 - bainhas tendíneas do tarso 279
 - bolsa navicular 219
 - bolsa sinovial do tarso 279
 - bulbo do olho 580
 - cápsula ungueal 636
 - cartilagem
 - aritenóidea 387
 - cricoide **386**, 387–388
 - epiglótica 387
 - tireóidea **386**, 387–388
 - cartilagens nasais 378–379
 - casco 653
 - cavidade pélvica 232
 - cavidades do crânio 88
 - ceco 357, **359**
 - colo do intestino 357, 359, **362**
 - coluna vertebral 89
 - construção de arco e corda 290
 - coração 454–456
 - costela 106
 - crânio 56, **82**, 84
 - dentição 320
 - diastema 71
 - disfunção do íleo 356
 - divertículo da tuba auditiva 677
 - encéfalo **500**, 507, 513
 - endoscopia 745
 - escápula 154, **155**
 - esqueleto 20, 199
 - da mão 161
 - digital da mão 167, **169**, 214
 - do carpo 214
 - do membro pélvico **223**, 225, 267, 286–287
 - do membro torácico 153
 - esterno 107
 - estômago 338
 - estruturas ósseas palpáveis 723
 - exame retal 701
 - fâscias do membro dianteiro distal 221
 - fêmur 234, 267, **286–287**
 - fíbula 240, 286
 - fígado 367
 - forame
 - mandibular 72
 - mental 72
 - fórmula vertebral 98
 - glândula paratireoide 575
 - glândula suprarrenal 577
 - hérnia abdominal 697
 - hipófise 570
 - intestino grosso 361
 - laparotomia 697
 - laringe **388**, 389–390, **391**
 - ligamento
 - nuchal 114, 116
 - supraespinhoso 114
 - língua 314
 - lobos pulmonares 392
 - locais de punção
 - articulação coxofemoral 248
 - articulação do cotovelo 173
 - articulação do ombro 173
 - articulação femoropatelar 254
 - articulação femorotibial 254
 - articulação talocrural 258
 - articulação tarsometatarsal 258
 - articulações do carpo 179
 - articulações intertarsais distais 258
 - articulações intertarsais proximais 258
 - mecanismo da estática e dinâmica **290**, 291
 - mucosa gástrica 334
 - músculo
 - braquicefálico 191
 - esternocéfálico 191
 - extensor comum dos dedos 208
 - latíssimo do dorso **192**, 195
 - omotransverso 191
 - peitoral
 - profundo 196
 - superficial 196
 - semimembranáceo 270
 - semitendíneo 270
 - músculos
 - abdominais 263
 - cervical superficial 199
 - cutâneo 121

- da face 122
- da articulação do cotovelo 204
- da articulação do ombro 204
- da perna 278
- do antebraço 208
- do carpo 214
- do membro pélvico 286–287
- do membro torácico, camada superficial 195
- do tronco 136
- dos dedos 214
- escaleno 132
- interósseo 222
- intrínseco
- do membro pélvico 272
- do ombro 199
- mandibular 129
- peitoral superficial 193
- pélvico interno 276
- profundo
- cervical 131
- do membro pélvico 273
- superficial 32
- cervical 130
- da cabeça 124, 130
- do membro pélvico 263, 265, 267
- torácico superficial 199
- olho 584, 586
- ossículos da audição 606
- osso hioide 73
- ossos
- do carpo 163, **166**, 214
- do crânio 55
- do metacarpo **166**, 214
- sesamoides 168, **170**
- ossos coxais 230–231
- ossos do tarso 242
- ossos metacarpais 164
- pâncreas 374, **375**
- pâncreas 238, 286
- pé 652
- pelve renal 408
- pulmão 395
- rádio 214
- recessos da bainha sinovial dos tendões flexores 220
- rim 399, 401, **402–403**
- sacro 230
- seio frontal 82
- seio frontal 82
- seios paranasais 89
- sinostose entre o raio e a ulna 20
- sistema de ductos pancreáticos 376
- tarso 256–257
- tendões do carpo 212
- tíbia 240, 286–287
- tireoide 572–573, 575
- traqueia 392
- trato intestinal 357
- úbere 632
- ulna 214
- úmero 156, 214
- Ereção 428
- Escafa 602
- Escama frontal 61
- Escápula 151
- Escápula **18**, **99**, **151**
- contorno **151**, 154–155
- do bovino 153
- do cão 152, 198
- do equino 153, 199
- do suíno 152
- Esclera 580, **581**
- Escroto 413, **417**
- camada profunda 413
- posição 419
- esfínter 27–28
- do piloro 333
- pré-capilar 34
- Esmalte **317**, 318
- Esôfago 297, 307, 310, **332**, 336–337, 684, 688, **692**
- obstrução parcial 465
- Espaço
- articular 22
- atlantoaxial 90
- atlanto-occipital 90
- epidural 521
- interarcos **90**, 92–93, 100
- lombossacral 102
- interósseo
- da parte inferior da perna **239**, 240, 282
- do antebraço 158, **159**, 160, 162, 174
- lombossacral 90
- mandibular 71
- retroperitoneal 50
- retrosseroso 50
- subaracnóideo 520, **521**, 611
- Espaços
- intercelulares 8
- intercostais 105
- Espermatogênese 415
- Espermatozoide, penetração 433
- Espermatozoides 413
- Espinha
- da asa ilíaca 227
- da escápula 93, 98, **151**, 153–154
- ilíaca ventral
- caudal 223
- cranial 223
- isquiática 226, 231
- nasal caudal do osso palatino 57, 59, 69, **70**, 88
- Esplanologia 47
- Esplenectomia 338
- Esporão do metacarpo 634
- Esporão do tendão 218
- Esqueleto 7–8
- axial 53
- cardíaco 454–455
- construção 8
- coxal 232
- da cabeça **53**, **54**
- da mão 161–162
- em carnívoros 164
- da pata dianteira 162
- da perna 237
- do antebraço 158
- do bovino 19
- do braço 155
- do cão 18, 198
- do carpo 210, 214
- do equino 20, 199
- do gato 18
- do membro pélvico **223**, 266
- do bovino 225
- do cão 224, 266, 282
- do equino 225, 267
- do suíno 224
- do membro torácico 151
- do bovino 153
- do cão 152
- do equino 153
- do suíno 152
- do pé 224
- do pé posterior 239
- do suíno 19
- dos dedos **164**, 210, 214, **244**
- do equino 167, **169**
- em carnívoros 165
- fibroso do coração 454
- função 17
- primordial 13
- torácico **53**, **54**, **99**, **105**
- Esqueleto do braço 155
- anatomia seccional 732
- Esqueleto precursor da cartilagem 13
- Estática 289
- Estérnebras 107, **108**
- Esterno 54, **99**, **107–108**, 138
- Estigma **432**, 433, 435–436
- Estilo-hioide 73, 80, 574
- Estilopódio **152**, 224
- Estímulo
- exteroceptor 40
- proprioceptivo 40
- resposta 40
- Estojo córneo 634
- Estômago 52, 307, **333**, **345**, 356
- artérias 339
- complexo 341
- compartimento ruminoreticular 343, **345**
- desenvolvimento embrionário 341
- inervação 339, 350
- linfonodos 350
- posição 339
- projeção na parede lateral do corpo 724–725, 727
- simples 333
- vascularização 338, 349
- vasos linfáticos 339
- Estrela dentária 319, 323
- Estriamento do músculo 25
- Estribo 605, **607**, 610
- Estribo 605, **607**, 610
- Estro, exame retal 436
- Estruturas ósseas palpáveis 716, **722**
- Estruturas sinoviais do dedo 213
- Etmoturbinados **63**, 64, 82
- do equino 67
- Exame retal 700
- fase estral 436
- Excitação, inativação sináptica 46
- Exostose 12
- Expiração, funcionamento
- do diafragma 144
- da laringe 390
- Extensor 27
- Externo 7
- Exteroceptor 40
- Extremidade 100
- caudal
- da vértebra 90, 100
- do sacro 100
- cranial
- da vértebra 90, 100
- do sacro 104
- distal
- da fíbula 241
- da tíbia 239, 241
- da ulna 162
- do fêmur **233**, 235, 237
- do osso metacarpal 163, **166**
- do rádio 161
- do úmero 157
- esternal da costela 105
- proximal
- da fíbula 241
- da tíbia 238, 241, 251
- da ulna 161
- do fêmur **233**, 235
- do osso metacarpal 163, **166**
- do rádio 159
- do úmero 155
- Extremidade do ombro, anatomia seccional 732, 734
- Extremidades de glândulas tubuloalveolares compostas 50

F

- Fabela **235**, 236, 250, 253, 266, 282–283
- Face
- articular da fabela 235
- basal **634**, 637, **655**

- bucal da mandíbula 71
- costal
 - da escápula 151
 - do pulmão 396
- diafragmática
 - do baço 491, 493
 - do pulmão 396
 - do corno 648
- dorsal
 - da língua 310
 - do sacro 102
- flexora 167, 168
- labial do osso incisivo 70
- lateral do flio 223
- lingual da mandíbula 71
- lunata acetabular **228**, 229
- medial do flio 223
- mediastinal do pulmão 396
- mediodorsal do flio 223
- medioventral do flio 223
- palatina do osso incisivo 70
- parietal do estômago 333
- pélvica do sacro 100
- poplítea 235
- pterigopalatina da maxila 69
- solear 167, 169
- temporal 61
- Face inferior do casco 660
- Fagocitose 38
- Faixas colágenas 292
- Falange
 - distal 153, **164–165**, 167, 225, 246, 658
 - do cão 164
 - do equino 167–168, **169**, 187
 - vascularização 661
 - do primeiro dedo 176
 - estojo córneo 634
 - fratura 713
 - suspensão 661
 - média 153, **164**, 167, 225, 246
 - do embrião equino 11
 - do equino 167, **169**, 185, 187
 - proximal 153, **164**, 167, 225, 246
 - cavidade da medula 181
 - do bovino 181
 - do equino 167, **169**, 185
- Falange distal 185
- Falange média **187**, 735
- Falanges
 - da mão 161–163, **164**
 - do pé 224
- Faringe 307, 309, **327**, 674
 - parte
 - laríngea **328**, 331
 - nasal **328**, 331
 - oral **328**, 331
 - tecido linfático **329**, 331
- Fáscia 28
 - antebráquial 190
 - axilar 118, **190**
 - braquial 190
 - bucofaríngea 117
 - caudal profunda 117, **118**
 - cervical
 - profunda 117, **190**, 682
 - superficial 117, 682
 - cremastérica 417
 - crural **259**, 264
 - da articulação do joelho 259
 - da cabeça
 - profunda 117
 - superficial 117
 - do joelho 259
 - do tarso 258
 - do tronco
 - externa 50
 - interna 50, **51**, **299**
 - profunda 190
 - dorsal da mão 190
 - endotorácica 51, **118**, 142, 296
 - espermática
 - externa 416–417, **418**
 - interna 51, 416–417, 718
 - espinocostotransversal 117, **118**, 135–136
 - faringobasilar 117
 - femoral 259
 - glútea 118, **259**
 - ilíaca 118, **259**
 - interna do tronco 50, **51**, **299**
 - lata **259**, 264
 - palmar da mão 190
 - parótida 681
 - pélvica 118
 - profunda 28
 - cervical 190
 - da cabeça **117**, 666
 - da cauda 118
 - do tronco 51, **118**, 148, **190**
 - dorsal 190
 - palmar 190
 - superficial 28, **616**
 - da cabeça **117**, 666, 681
 - do tronco 51
 - temporal 117
 - toracolombar 117, **118**
 - transversal 51, **118**, 142, 148, **259**
- Fáscia do tronco
 - externa 51
 - interna 50–51, **118**
 - profunda 51, **117–118**
 - superficial 50–51, **117**, 135
- Fáscias
 - da pelve 259
 - do membro dianteiro distal 221
 - do membro pélvico 259
 - muscular dos bulbos 593
 - profunda
 - da cabeça 117
 - do membro torácico 190
 - do pescoço 117
 - do tronco 117
 - superficial
 - da cabeça 117
 - do pescoço 117
 - camada profunda 117
 - camada superficial 117
 - do tronco 117
 - Fascículo atrioventricular 461
 - Fascículo cuneado 496, 498, 514
 - Fascículo de nervos olfatórios 63
 - Fascículo grácil 498, **514**
 - Feixe de His 461
 - Femoral, região 714, 717
 - anatomia seccional 736, 738
 - Fêmur 224, 225, **232**
 - do cão 235, 266, 282–283
 - do equino 234, 267, 286–287
 - do suíno 234
 - função 233
 - Fenda articular 11, 17
 - Cavidade da hipófise 570
 - Fenda sináptica 46
 - Fendas do ureter 408, 410
 - Fenestração do endotélio 37
 - Fenilefrina 587
 - Fibras
 - cartilaginosas 8
 - colágenas da derme 617
 - elásticas
 - da derme 617
 - das artérias 35, **36**
 - lenticulares 591–592
 - perfurantes 12, 17
 - zonulares 590–591
 - Fibras de colágeno 13, 17
 - tipo I 14
 - Fibras de Sharpey 12, 17, **25**
 - Fibras musculares
 - circulares do estômago 335
 - desenvolvimento 24
 - longitudinais do estômago 335
 - oblíquas do estômago 335
 - Fibras nervosas 43
 - aferentes 542
 - ascendentes 499
 - autônomas 542
 - cocleares 517
 - comissurais 511
 - corticobulbares 518
 - corticoespinais 518
 - corticopontinas 518
 - descendentes 499
 - eferentes 542
 - intersegmentares 499
 - mielinizadas 499
 - pré-ganglionares 462, 568
 - sensoriais 620
 - Fibras tendíneas 25
 - Fibroblastos 9
 - do pescoço 117
 - do tronco 117
 - superficial
 - da cabeça 117
 - do pescoço 117
 - camada profunda 117
 - camada superficial 117
 - do tronco 117
 - Fibrocartilagem 9
 - da patela 236
 - parapatelar medial 250, 253, 255
 - Fibrócitos 8
 - Fíbula **18**, 224–225, 232, 237, **239**, 266–267
 - do equino 286
 - Fígado 52, 307, **364**, **692**
 - do bovino 367
 - do cão 366
 - do equino 367
 - do gato 368
 - do suíno 366
 - drenagem venosa 370
 - estrutura 368
 - função
 - endócrina 365
 - exócrina 364
 - inervação 371
 - ligamentos 371
 - linfáticos 371
 - lobos 365
 - padrão de divisão em lobos 365
 - peso 365
 - preparado de corrosão 370–371
 - projeção na parede lateral do corpo 724–727
 - topografia 365
 - ultrassonografia 752
 - vascularização 369
 - Filamento terminal 496, 521
 - Filamentos de actina 24
 - Filamentos de miosina 24
 - Fímbrias 438, **439**, 442
 - Fissura
 - cerebral longitudinal 503, 510
 - cerebral transversa 495, 505
 - mediana ventral da medula espinal 496–498
 - orbital 57–58, **79**, **81**, **84**, 88, 529, 532
 - estruturas transmitidas **74**, 81
 - palatina **69**, 88
 - petro-occipital 55, 61
 - estruturas transmitidas 75
 - Flexor 27
 - Flexura
 - central 357, **363**
 - diafragmática 363
 - dorsal 357, 360–361, **362**
 - ventral 359, 360–361
 - duodenal
 - caudal 355–356, 363
 - cranial 354, 356
 - jejunal 355
 - esternal 362
 - ileocecal 364
 - pelvina 360–362, **363**
 - sigmoide 358, **363**
 - do pênis 414, **425**

- Fluido
 – cerebrospinal 41, 497, 521, **525**
 – seroquoso 50
 – sinovial 21, **22**
 Fluido articular 17
 Fluxo sanguíneo, velocidade 36
 Fluxo sanguíneo contínuo 35
 Fluxo sanguíneo coronário 463
 Focinho 382
 Foice do cérebro 521
 Folículo
 – pré-ovulatório, ultrassom 751
 – primário **432**, 433
 – primordial 432–433
 – secundário 432
 – terciário **432**, 433
 Folículo linfático 38, 330, 482, **483**
 Folículo piloso, ciclo 623
 Folículo piloso 620, 623
 Folículos ovarianos **432**, 433
 Folículos ovários vesiculosos **432**, 433, **434**, 437
 Forame
 – alar 91, **95**, 109
 – caudal 59, **84**
 – – – estrutura transmitida 74
 – – pequeno, estrutura transmitida 74
 – – rostral 57, **59**, 79, **84**
 – – – estrutura transmitida 74
 – apical do dente 317
 – coclear 601, **604**, 610
 – da veia cava **50**, 142, **143**, 301, 478, 480
 – epiploico **340**, **349**, 356, 373
 – esfenopalatino 66, 69, 84, 533
 – estruturas transmitidas 75
 – espinhoso 57, **59**
 – – estruturas transmitidas 74
 – estilomastóideo 61, 78, 677
 – estrutura transmitida 75
 – etmoidal 57, 60, **62**, 65, **84**
 – – estruturas transmitidas 75
 – infraorbital **68**, 76, 84, 533, 668
 – – estruturas transmitidas 75
 – interventricular 506, **523**, **525**
 – intervertebral 91, **97**, 101, 113, 496
 – isquiático
 – – maior 247–248
 – – menor 247–248
 – jugular 55, 57–58, 61, 64, **78**, 85–86, 539
 – – estruturas transmitidas **74**, 79, 81
 – lacerado **59**, 61, 85, 109, 534
 – – estruturas transmitidas 74
 – lacrimal 59, 66, 68, **69**
 – magno 53, 55–56, **69**, 76, 78, 83
 – mandibular 72, **534**, 676
 – – estruturas transmitidas 75
 – maxilar 58–59, 66, **68**, 69, **84**, 533
 – – estruturas transmitidas 75
 – mental 72, 76, **534**
 – – estruturas transmitidas 75
 – obturador 226, **227**, 228, 232, 247–248
 – orbitorredondo 65, 529
 – oval 57, **59**, 64, 81, 454
 – – estruturas transmitidas **74**, 79, 81
 – palatino
 – – caudal 59, 66, 69, 84
 – – – estruturas transmitidas 75
 – – maior 57, **69**, 75, 79, 88, 533
 – – – estruturas transmitidas 75
 – – menor 57
 – redondo 69, **81**, **84**, 88, 529, 532
 – – estruturas transmitidas **74**, 81, 532
 – retroarticular 57, 83
 – – estruturas transmitidas 75
 – sacral
 – – dorsal 102, **104**
 – – ventral 102, **104**
 – solar 167, 189
 – – abaxial 164, **165**
 – – axial 165
 – supracondilar 158
 – supraorbital **60**, 62
 – – estruturas transmitidas 74
 – supratrocLEAR 156–157, **158**, 174
 – transverso 92, 94
 – troclear 88, 531
 – vertebral 53, **90**, 100
 – – lateral 93
 – – do atlas 542
 – vestibular 610
 Forame da veia cava **50**, 301
 Foramina nutritia 13
 Formação reticular 43, 498, 501, 504, **519**
 Fórmula
 – dentária 319
 – vertebral 98
 Fórnice 510
 – conectivo 581, **595**
 Fossa
 – acetabular **228**, 229
 – canina 68
 – clitoriana 446
 – condilar
 – – dorsal 58
 – – ventral 58, 65
 – condilar
 – – dorsal 58
 – – ventral 57, **58**
 – cranial
 – – caudal 55, 57–58, **81**, 86, 88
 – – média 59, **81**
 – – – aberturas 81
 – – rostral 57–58, **81**
 – da glândula 426
 – do atlas 91, 109
 – do etmoide 59, 61, **63–64**, 86, **88**, 509
 – do olécrano 161
 – do saco lacrimal 59, **60**, 78
 – extensora 235
 – hipofisária 57–58, **59**, 81, 86, **569**
 – infraespalinal **151**, 153–154
 – intercondilar **233**, 235
 – jugular 682
 – mandibular 57, 60, **63**, **85**, 108
 – masseterica **72**, 80
 – oval 454
 – ovariana 431, 699
 – para o músculo oblíquo ventral 84
 – pararretal 299, 301, 306, 698
 – piriforme 59
 – pterigóidea 72
 – pterigopalatina 59, 68, 79, **84**
 – radial 156–157, **158**, 160, 172
 – retromandibular **315**, 672, 681
 – romboide 503, 507
 – subescapular 151
 – supracondilar **233**, 234
 – supraespinhosa **151**, 153–154
 – suprapatelar 234
 – temporal 62, 68, 76, **78**, 109
 – – do equino 83
 – temporal 62, 68, 76, **78**, 109
 – tonsilar 330
 – troclear 84
 Fossa de ovulação 431, 434, 436
 Fossa do olécrano 161
 Fossas tonsilares 330
 Fotorreceptores 40, **587**
 Fóvea
 – articular
 – – caudal, do atlas 110
 – – cranial, do eixo 110
 – – radial 158, **159**, 173
 – caudal, da vértebra torácica 96
 – costal
 – – caudal 97
 – – cranial 97
 – cranial da vértebra torácica 96
 Fóvea
 – articular do corpo vertebral 94
 – costal
 – – caudal 94, 97
 – – cranial 97
 – – do processo transversal 97
 – da cabeça
 – – do fêmur 233
 – – do rádio 158–159
 – do dente 92, 110
 – troclear 78
 Frequência cardíaca, funcionamento
 – do parassimpático 45
 – do simpático 45
 Função do coração 32
 Funções vitais, função do simpático 45
 Fundo
 – do abomasto 347
 – do estômago 333, 336
 – ocular 588, **598–599**, 679
 Funículo 43
 – espermático 417
 – nual **113**, 114, **116**
 Fuso muscular 25
- G**
 Gadolínio 744
 Galope 293
 – alongado 293
 – fases de movimento 294
 GALT (tecido linfático associado ao intestino) 38
 Gametas
 – femininos 429
 – masculinos 413, 415
 Gânglio 41, **43**
 – celíaco 305, 371, 406, 565, **567**
 – cervical
 – – caudal 398
 – – cranial 538–539, 542, **564**, 566
 – – médio **462**, 539, **564**, 566
 – cervicotorácico 297, **564**, 565–566
 – – ramos 565
 – ciliar 529, 531–532, **567**, 568, 585
 – distal do nervo vago 391, **538**, 539, **567**
 – espinal 43, 496, 514, 522, **542**, 543, 564
 – espiral **537**, 610, 613
 – estrelado 297, **565**
 – geniculado 530, 535, **536**, 677
 – jugular 538
 – mandibular 313, 534, 536, **567**
 – mesentérico
 – – caudal 567
 – – cranial 305, 406, 567
 – nodoso 538
 – ótico 538, **567**
 – petroso 530, 538
 – pré-vertebral 564, **565**
 – proximal do nervo vago 530, **538**, 539
 – pterigopalatino 531–533, 536, **567**, 568

- sensorial 43
 - trigêmeo 529, 530–532, 534
 - vegetativo 46
 - vertebral 543
 - – ramo comunicante branco 563
 - vestibular **517**, **537**, 610
 - – exame *post mortem* 680
 - Gânglios
 - autônomos 528
 - cerebrosplinais 528
 - da cabeça 520
 - espinais 44
 - intramurais 44
 - parassimpáticos 44–45
 - paravertebrais 520
 - simpáticos 44–45, **520**, 565
 - vegetativos 44
 - – nervo motor 44
 - Gânglios simpáticos em cadeia 44
 - Garanhão
 - ápice do pênis 425
 - cordão espermático 419
 - epidídimo 419
 - glândulas genitais acessórias 422
 - órgãos genitais 414, **423**
 - pênis 426
 - testículos 416, 419
 - Garra 633, **638**
 - felina 642
 - segmentação **634**, 635, 639
 - vascularização 641
 - Gaster 333
 - Gato
 - ânus 447
 - articulação do joelho 251
 - articulação do ombro 151
 - atlas 91, 93
 - aurícula 602
 - áxis 91, 93
 - baço 492
 - bulbo do olho 579
 - colo uterino 445
 - coluna cervical 91, 93
 - complexos mamários 630
 - corno uterino 440
 - crânio 68, 69, 70, **79–80**, 91
 - dentição 323
 - duodeno 352
 - esqueleto 18
 - – do membro torácico 158
 - esterno 107
 - estômago unicavitário 335–336
 - exame retal 700
 - fíbula 240
 - fígado 368
 - garra 642
 - glândula paratireoide 575
 - glândula suprarrenal 577
 - glândulas genitais acessórias 422
 - hipófise 570
 - língua 310
 - lobos pulmonares 392
 - locais de punção
 - – articulação do cotovelo 173
 - – articulação do ombro 172
 - – articulações carpais 178
 - – medição da pressão sanguínea 35
 - membro distal 8
 - membro torácico 158
 - mucosa gástrica 334
 - músculos
 - – da articulação do cotovelo 205
 - – da articulação do ombro 205
 - – superficiais 30
 - olho 584, 586
 - órgãos genitais
 - – femininos externos 447
 - – masculinos 413
 - órgãos genitais femininos 429
 - ovário 440
 - patela 238
 - pelve 102
 - rim 401
 - sistema de ductos pancreáticos 376
 - tíbia 240
 - tórax 99
 - tuba uterina 440
 - úmero 156
 - vagina 445
 - Gengivas 318, **319**
 - Geração de imagem por prótons 744
 - Gestação, exame retal 701
 - Gínglimo 23, 173
 - Giro
 - cingulado 509, 511
 - dentado 510
 - diagonal 511
 - olfatório 510
 - – lateral 502
 - para-hipocampal 510
 - supracaloso 510
 - Glande
 - do clitóris 446
 - do pênis 413–414, 423–424, **425–426**
 - Glândula
 - bucal ventral 314
 - bulbouretral 413–414, 421–422, **423**
 - epífise **505**, 508, **571**
 - hipófise 495, **504**, **519**, **569**
 - – rede vascular 528
 - – secundária 571
 - – sistema portal 34
 - lacrimal 597, **598**, 679
 - – inervação 531
 - mamária 48, **625**
 - – arco reflexo neuro-humoral **628**, 629
 - – corte histológico 628
 - – desenvolvimento 628
 - – do suíno 630
 - – dos carnívoros 630
 - – inervação 627
 - – secreção 627
 - – sistema linfático 627, 630
 - – vascularização 626
 - mandibular **315**, 671
 - nasal lateral 382
 - paracaruncular 313
 - paratireoide 574, **575**
 - parótida 48, 122, 130, **315**
 - próstata 410, 413–414
 - salivar 307, 311
 - – mista 315
 - sebácea 620
 - serosa gustativa 312
 - sublingual
 - – monostomática 315, **316**
 - – polistomática 314–315, **316**
 - – superficial da terceira pálpebra 596
 - suprarrenal 403, 575
 - – função 577
 - suprarrenal 575
 - – vascularização 578
 - tarsal 596
 - tireoide **571**, 684
 - – drenagem linfática 574
 - – drenagem venosa 573
 - – inervação
 - – posição 572
 - – ultrassonografia 574
 - – vascularização 573
 - vesicular 414, **421**
 - zigomática 308, 316
 - Glândulas
 - acinosas 48
 - alveolares 48
 - bucais 48, **316**
 - cardíacas 334–336, 338
 - ciliares 595
 - do intestino delgado 48
 - do saco anal 364
 - do ureter 409
 - endócrinas 7, 295, **569**
 - gástricas 334
 - – fúndicas 334–336, 338, 347
 - genitais, acessórias 413, **421**
 - intestinais **48**, 351
 - lacrimais 48
 - mistas 48, 308
 - mucosas 48
 - pilóricas 334–336, 338
 - salivares 308, **314**
 - – maiores 314
 - – menores 314
 - sebáceas **48**, 595, 603, 617, **624**
 - serosas 48
 - sublinguais 48, **316**
 - tarsais 595
 - tubulares 48
 - tubuloalveolares compostas 50
 - vestibulares 444
 - – menores 445
 - Glândulas da cauda 624
 - Glândulas da pele 624
 - Glândulas estomacais 48
 - Glândulas sexuais acessórias 48
 - Glândulas sudoríparas **48**, 617, 620, **624**
 - Glaucoma 581, 591, 679
 - Glicólise 45
 - Glicosaminoglicanas 8
 - Glíócitos 39, **41**
 - Globo pálido 506
 - Glomérulo 402, **404**
 - Glomo carótico **467**, 578
 - Glossa 309
 - Glote, fechamento 390
 - Glucagon 578
 - Gônada
 - feminina 448
 - masculina 448
 - Gonfoso 20
 - Granulações de Pacchioni 522
 - Grânulos irídicos 586, **587**
- ## H
- Habênula 505
 - Hâmulo pterigóideo 57, 59, 61, **71**
 - Havers
 - canal de 17
 - lamelas de 17
 - sistema de 12, **13**, 17
 - vaso sanguíneo de **12**, 13, **17**
 - Helicotrema 610, **613**
 - Hematopoiese 11, 16–17, 32
 - Hemiplegia do nervo larígeo 391, 539, 674, 684
 - Hemiplegia larígea 674
 - Hemisférios
 - cerebelares 503
 - cerebrais 508
 - – organização interna 510
 - Hepar 364
 - Hérnia
 - abdominal 697
 - inguinal 418
 - umbilical, fisiológica 301
 - Hiato
 - aórtico 50, **142**, **301**, 463, 480
 - esofágico 50, 142, **143**, 301
 - Hidrocefalia 680
 - Hilo 49
 - do baço 373, 491, **492**, 494
 - do linfonodo 38, 482

- do músculo 25
 - renal 400–40
 - suprarrenal 576
 - Hipertextensão, lesões no
 - membro dianteiro 712
 - Hiperplasia muscular 25
 - Hiperqueratose 619
 - Hipertensão 679
 - Hipertireoidismo 571
 - Hipertrofia do músculo cardíaco 460
 - Hipófise 81, 500, 505, **519, 569**
 - Hipotálamo **505, 519, 520**
 - Hipotímpano 604
 - Histologia 5
 - Hormônio 48
 - adrenocorticotrófico 17, 578
 - luteinizante 432
 - paratireoideo 17
 - somatotrópico 17
 - tireotrópico 17
 - Hormônio luteinizante 432
 - Humor
 - aquoso 583, 587, **590**
 - vítreo 591
 - Hystera 440
- I**
- Íleo 307, 351, 353, **356**
 - Ilha ruminal 343, 345
 - Ilhotas
 - de Langerhans 578
 - pancreáticas 578
 - Ílio 102, **223, 225, 231, 266**
 - cintilografia 741
 - parte auricular 223
 - Impacção 20, 356
 - Impressão
 - esofágica do fígado 365
 - renal do fígado 366–367, 401
 - Impressões da abóbada craniana 81, **88**
 - Impulso nervoso 42
 - Imunoglobulina 628
 - Inalação, anestesia 675
 - Incisivo 309, **316**
 - bovino, época de erupção 325
 - equino 318, **321**
 - face de oclusão 322, 326
 - gato 318, 325
 - suíno 325
 - Incisura
 - alar 91
 - angular **333, 336**
 - cardíaca 396, **453**
 - carotídea 59
 - escapular 151
 - espinhosa 59
 - facial **72, 80, 84, 86, 668**
 - intercondilar 85
 - isquiática
 - maior
 - – do fíio 228
 - – do úmero 223
 - menor do ísquio 228
 - mandibular 72, **73**
 - nasoincisiva 65, 382
 - ótica 78
 - oval 59
 - pancreática 374, **376**
 - poplítea 238, 239
 - radial da ulna 159, 161
 - troclear 158, **159, 161**
 - ulnar 161
 - vertebral
 - – caudal 90, **96, 100**
 - – cranial 90, **93, 96, 100**
 - Incisura intercondilar 57, 85
 - Inclinação da pelve 231
 - Inclusões neurofibrilares 44
 - Incus 605, **607, 610**
 - Índice cardíaco 463
 - Índice cardíaco 463
 - Infarto 36
 - Inferior 7
 - Informações
 - processamento central de 40
 - proprioceptivas 503, 515
 - visuais 515
 - Infundíbulo
 - da tuba uterina 438, **439, 442, 698**
 - hipofisário **504, 571**
 - Ingestão de alimentos 502
 - Injeção
 - articulação coxofemoral 248
 - articulação do cotovelo 173
 - articulação do joelho 253, 254
 - articulação do ombro 172–173
 - articulação tarsal 258
 - articulações carpais 178–179
 - intrabursal 713
 - intravenosa 475, 478
 - região cervical 684
 - subcutânea 684
 - Inotropismo do coração 462
 - Inserção do músculo 27
 - Inspiração, funcionamento
 - da laringe 390
 - do diafragma 144
 - Insulina 578
 - Inteligência 513
 - Interface entre ar e sangue 397
 - Interneurônio 41, **41, 499**
 - Interno 7
 - Interoceptor 40
 - Interseções tendinosas 146
 - Interstício 47, **48, 49**
 - Intestino 350
 - delgado 307, 350, **354**
 - grosso 307, 350–351, **359**
 - – do equino 361
 - – vascularização 360
 - inervação 352
 - vascularização 352
 - Intumescência
 - cervical 496
 - lombar **97, 496**
 - Invaginação 360
 - Iodo, compostos solúveis 741, 742
 - Iodopsina 588
 - Íris 580, **585, 586, 592**
 - inervação 587
 - Ísquio 102, 223, 225, **227, 231, 266**
 - Istmo
 - da glândula tireoide 572
 - da tuba uterina 442
 - das fauces 328, 331
- J**
- Janela
 - coclear 604, **610, 613**
 - vestibular 604, **610**
 - Jejuno 307, 351, **355, 356**
 - projeção na parede lateral do corpo 724–725, 728
 - Juba 621
 - Junção
 - cartilaginosa do crânio 108
 - corneoescleral 581
 - costochondral 99, **105, 107**
- L**
- Lábio **308, 309**
 - acetabular 247
 - camada epidérmica 618
 - inferior 308, 378
 - superior 378
 - Lábio da vulva 444, **446**
 - Lábios do corpo do fêmur 233
 - Labirinto
 - coclear 610, **612**
 - etmoidal 63
 - membranoso 610
 - ósseo **610, 611**
 - vestibular 601, 610, **611**
 - Lacertus fibrosus **201, 204, 215, 546**
 - mecanismo da estática e dinâmica 291
 - Lactação 629
 - Lacuna
 - muscular 145, **260, 305, 715**
 - vascular 145, **259, 260, 715**
 - Lamela
 - basal 380
 - espiral 380
 - Lamelas
 - circunferenciais 13
 - – externas **12, 17**
 - – internas **12, 17**
 - do osso 10, **11**
 - intersticiais 13
 - Lâmina
 - basilar
 - – do órgão espiral 614
 - – do osso etmoide 63
 - células musculares 47–48, **49, 332–333**
 - cribriforme 63, 66, 81–82, **88**
 - epitelial
 - – mucosa 48
 - – serosa 49
 - esenoetmoidal 71
 - espiral 610
 - – membranosa 614
 - – óssea 614
 - externa, do osso etmoide 63
 - femoral 145
 - horizontal do osso palatino 70
 - intermediária 51
 - nugal **113, 114**
 - parietal 51
 - perpendicular **63, 65, 70–71, 77**
 - pré-traqueal face cervical 682
 - pré-vertebral face cervical 682
 - própria
 - – mucosa 47, **48, 332**
 - – serosa 49
 - quadrigêmea **495, 504**
 - serosa visceral 51, 335
 - tectal **504**
 - tectória 63, **504**
 - Lâmina
 - caudal 227
 - cribriforme do osso etmoide 57, 58–59, **63, 66, 81–82, 88, 383, 531–532**
 - da cartilagem alar nasal 378–379, **382**
 - dura 328
 - epifisária
 - – distal 9
 - – proximal 9
 - esenoetmoidal 71
 - horizontal do osso palatino 66, **70, 88**
 - – margem caudal 70
 - muscular 123
 - nasal 382
 - nasolabial 308, **379**
 - perpendicular 57, **63, 65, 67, 70–71**
 - quadrigêmea 495, **504, 506, 529**
 - rostral 382
 - tectal 504
 - Lâmina basal do osso etmoide 63
 - Lâmina lacrimal 583, 679

- Lâmina tectória do osso etmoide 63, **67**
- Lâminas
- de hepatócitos 369
 - paralelas omasais 346
- Lâminas de hepatócitos 369
- Lâminas orbitais 63
- Laminite 638, 662
- Langerhans, células de 38, **619**
- Laparoscopia 697
- Laparotomia 697
- sagital 699
- Laringe 377, **387**, 674, 684
- articulações 389
 - função 390
 - ligamentos 389
 - musculatura 389
 - extrínseca 389
 - intrínseca 389
 - radiografia 385
 - vascularização 390
- Laringofaringe **328**, 331
- Lateral 6
- Leite 625
- Lemnisco 43
- espinal 514
 - lateral 516–517
 - medial 502, **514**
 - trigêmeo 514
- Lente, epitélio 590–591
- Lente, fibras 590
- Lente, suturas 590
- Lente 580–581, 583, **589**
- Leptomeninge 520, 522
- Levantador 27
- Leydig, células de 415
- LH (hormônio luteinizante) 432
- Lien 494
- Ligamento
- acessório
 - distal 291
 - do fêmur 248
 - do músculo flexor profundo dos dedos 214, **218**
 - do músculo flexor superficial dos dedos 213
 - proximal 291
 - pisiforme 176
 - acessório ulnar do carpo 176, **179**
 - alar 110
 - anular
 - da articulação do joelho **213**, 214
 - digital 187
 - distal 183, 216, **217**, 218, **219**, 221
 - proximal 183, 187, 214, 216–217, **218**, 267, 709
 - distal 182
 - da articulação do joelho 183
 - da falange proximal 182
 - do estribo 605
 - do rádio 175
 - palmar 183, 217, **218**
 - da articulação do joelho 182, 187, 216, **217**, 221, 709
 - plantar, da articulação do joelho **182**, 286–287
 - proximal 182–183
 - atlantoaxial
 - dorsal 111
 - ventral 111
 - axial elástico dorsal 111
 - carpometacarpal palmar 176
 - escafoide
 - dorsal 176
 - palmar 176
 - carpoulnar acessório 179
 - carpoulnar palmar 176
 - caudal
 - da articulação temporomandibular 108, **327**
 - do ovário 448
 - do testículo 448
 - caudal do menisco para a tibia 253
 - cecocólico 359
 - colateral
 - abaxial
 - da articulação interfalângica 182
 - da articulação metacarpofalângica 181
 - do osso sesamoide 182
 - axial
 - da articulação interfalângica 183
 - da articulação metacarpofalângica 181
 - carpal
 - lateral 176, **178–179**
 - medial 178–179
 - femorotibial
 - lateral **249**, 250
 - medial **249**, 250, 252
 - lateral
 - curto do tarso 256, **257**
 - da articulação do cotovelo 172, **173**, 175, 204–205
 - da articulação do joelho 251, 253
 - da articulação interfalângica distal 186
 - da articulação interfalângica proximal 186
 - da articulação metacarpofalângica 182, 186
 - do tarso 256, **257**
 - dos ossos sesamoides proximais 185
 - longo do tarso 256, **257**
 - medial
 - curto do tarso 258
 - da articulação do cotovelo 172, **173**, 175
 - da articulação do joelho 251–253
 - do tarso 256, **257**
 - dos ossos sesamoides proximais 185
 - longo do tarso 256, **257**
 - condrocompedal 186
 - condrocoronal 186
 - lateral 190
 - medial 190
 - condropulvinar 190
 - condrosesamoide
 - lateral 190
 - medial 190
 - condroungular
 - colateral
 - lateral 186, 190
 - medial 190
 - coracoumeral 171
 - coronário 299, 339, 372, **373**
 - costotransversal 115
 - cranial
 - do ovário 448
 - do testículo 448
 - cricotraqueal 388–389
 - cruzado
 - caudal **249**, 250–251
 - cranial **249**, 251
 - rompimento 719
 - da cabeça costal 115
 - da cabeça do fêmur 229
 - da cauda do epidídimo 416, 448
 - denticulado 522, **524**
 - do olécrano 172, **174**
 - do tubérculo da costela 115
 - dorsal da articulação interfalângica distal 183
 - epi-hioide 74
 - espiral 613
 - esplenorrenal 339, **340**, 492, **494**
 - esternal 116, **142**
 - esternopericárdico 452
 - falciforme 52, 299, 339, **341**, 358, 365, 371, **372**, 373, 696
 - femoropatelar
 - lateral 253
 - medial 253
 - frenoesplênico 339, **340**
 - frenopericárdico 452
 - gastroesplênico 52, 299, **494**
 - gastrofrênico 339, **340**
 - glenoumeral
 - lateral 171
 - medial 171
 - gonadal
 - caudal 448
 - cranial 448
 - hepatoduodenal 52, 339, **341**, 355, 371, **372**
 - hepatogástrico 52, 299, 339, **341**, 371, **372**
 - hepatorrenal 367
 - inguinal **145**, 146
 - dos testículos 448
 - intercapital 115
 - intercarpal palmar 176
 - intercornual 438, **440**
 - interdigital 183
 - distal 183, 216, **217**, 644
 - proximal 181, 217
 - interósseo do antebraço 175
 - interesamoide interdigital 181
 - largo do útero 305, 429, 438, **439**, 441, **447**, 698 449
 - limite cranial 449
 - lateral
 - da articulação temporomandibular 108, 128, **327**
 - da vesícula 355, **409**, 699
 - do atlas 110
 - longitudinal 110
 - dorsal **113**, 115, 497
 - ventral **113**, 115
 - mediano da vesícula 299, 306, 354, 355, **409**, 430
 - meniscofemoral 250–252
 - metacarpal acessório 176, **179**
 - metacarpointeresamóideo 185–187
 - nugal 55, **112–113**, 116, 135, **140**, 289
 - parte funicular 110, **113**, 114, **116**, 138, 520, 683
 - parte lamelar 114, **116**, 138
 - orbital 61, **67**, 77, **78**, 128
 - palmar
 - abaxial da articulação interfalângica proximal 182
 - axial, da articulação interfalângica proximal 221
 - dos ossos sesamoides proximais 185
 - patelar 251, 252
 - intermediário 250
 - lateral 253, 255
 - medial 250, 253, 255
 - médio **251**, 253
 - único 251
 - periodontal 318, **319**
 - plantar longo 256, **257**
 - poplíteo oblíquo 250
 - próprio
 - do ovário 438, **439**, 442, 448, **449**
 - do testículo 416, 448
 - pulmonar 298

- radioulnar 175–176
- redondo do útero 365, 448, **449**, 697
- incisão 368, 370
- sacroespinal 248
- sacroilíaco
 - dorsal 247
 - ramo curto 248
 - ramo longo 248
 - sacrotuberoso **229**, **246**, 247, 268
 - largo **246**, 247–248
- sesamoide
 - colateral 186, 221
 - lateral 182, 186
 - distal 22
 - ímpar 187
 - oblíquo 186, 221
 - lateral 182
 - proximal 22
 - reto 185–186, 188
 - supraespinal **112**–**113**, 114
 - suspensório 182–187, 218, **222**
 - das glândulas mamárias 118
 - do ovário 429–430, **439**, 448, **449**
 - do pênis 118
 - dos testículos 448
 - ramo de reforço do 214
 - talocalcâneo planta 257
 - talocentrodial do metatarso 256–257, **258**
 - tarsal
 - colateral lateral longo 281
 - dorsal 258
 - tibial
 - caudal dos meniscos 251
 - cranial dos meniscos 251
 - transverso
 - curto do carpo 178
 - do atlas 111
 - dos tendões extensores do tarso 279
 - transverso do acetábulo 248
 - triangular 358, 367
 - direito 339, **372**
 - esquerdo 339, **372**
 - ventricular 388
 - vocal 388, **389**
 - Ligamento arterial **464**, 539, 689
 - Ligamento do olécrano 172, **174**
 - Ligamentos 8, 186
 - acessórios no membro torácico 291
 - anulares 180
 - carpometacarpais
 - curtos 178
 - dorsais 176
 - colaterais 187
 - da articulação do cotovelo 158
 - da articulação interfalângica
 - da articulação interfalângica distal 184, 187
 - da articulação interfalângica proximal 182, 186
 - da articulação metacarpofalângica 180, 185
 - condroungulares cruzados 190
 - condroungulocompedais 190
 - curtos do carpo 178
 - da articulação atlantoaxial 110
 - da articulação atlanto-occipital 110
 - da articulação coxofemoral 247–248
 - da articulação do joelho **250**, 253
 - da articulação femorotibial 249
 - da articulação metacarpofalângica 181
 - da cabeça do fêmur 248
 - da cartilagem da falange distal 190
 - da coluna vertebral 112–113
 - da laringe 389
 - da orelha média 605
 - das articulações costovertebrais 115
 - do carpo 176
 - do órgãos genitais masculinos 448
 - do osso sesamoide distal 184, 187
 - do tarso 256, **257**
 - dos dedos rudimentares 216
 - dos meniscos 249
 - dos órgãos genitais femininos 447–448
 - dos ossos sesamoides proximais 180
 - distais 180–181, 185
 - médios 180–181, 185
 - proximais 180–181, 185
 - elásticos na crista ungueal da garra 642
 - falangossesamoides interdigitais 182
 - femoropatellares 250
 - interarcos 113
 - intercarpais dorsais 176
 - interdigitais 180
 - distais 183
 - proximais 183
 - interespinais 113, **140**
 - interfalângicos 186–187
 - palmares 182
 - intertransversários 113
 - palmares
 - adicionais da articulação interfalângica proximal 186
 - da articulação interfalângica proximal 182, 186
 - laterais da articulação metacarpofalângica 181
 - mediais da articulação metacarpofalângica 181
 - sacroilíacos 245–246
 - dorsais 246
 - interósseos 246
 - ventrais 245
 - sesamoides
 - colaterais 181, 190
 - cruzados 182, 186
 - curtos 186
 - distais 185
 - oblíquos 182, 186
 - tibiais
 - caudais dos meniscos **249**, 250
 - craniais dos meniscos 249
 - vários, do tarso 258
 - Limbo 656
 - da córnea **582**, 583
 - Limite mucoso anular 328
 - Linfa 32, **39**
 - intestinal 39
 - transporte 475
 - Linfocentro 483
 - axilar 485
 - brônquico 299, 485, **486**
 - celíaco 350, **487**
 - cervical
 - profundo 484
 - superficial 484
 - iliofemoral 488
 - iliossacral 488
 - inguinofemoral 489
 - isquiático 489
 - lombar 487
 - mandibular 484
 - mediastinal **299**, 485, **486**
 - mesentérico
 - caudal 488
 - cranial 487
 - parotídeo 484
 - poplíteo 489
 - retrofaríngeo 484
 - torácico
 - dorsal 485
 - ventral 485
 - Linfocentros 39
 - Linfócitos 38, 481
 - Linfócitos B 38, **481**
 - Linfócitos T 38, **481**, 491
 - Linfonodo 38
 - axilar 711
 - acessório 485
 - próprio 485
 - cervical superficial 630
 - corte histológico 482
 - costocervical 486
 - cubital 711
 - da 1ª costela 485
 - hemal **485**, 487
 - inguinal
 - profundo 721
 - superficial 627, 630, 697, 700
 - mandibular 314–316
 - parotídeo 315, 316
 - poplíteo 716, 719
 - regional 39
 - retrofaríngeo lateral 316
 - tributário 39
 - vasos
 - aferentes **38**, 39
 - eferentes 38
 - zona tributária 483
 - Linfonodos 482
 - abomasais
 - dorsais 350
 - ventrais 350
 - anorretais 488
 - aorticotorácicos **485**, 486
 - axilares 627, 630
 - celíacos 350
 - cervicais
 - profundos 392, 574
 - superficiais 642–643, 682
 - cólicos 488
 - cubitais 662
 - da cabeça **483**, 485
 - da cavidade pélvica 488
 - do abdome 487
 - do intestino do suíno 488
 - do membro torácico 485
 - do pescoço **484**, 485
 - do tórax **485**, 486
 - esplênicos 350, 488
 - esternais
 - caudais 486
 - craniais 486
 - gástricos 488
 - hepáticos 488
 - ileoceais 488
 - ilíacos
 - internos 488
 - laterais 488
 - mediais 409, 419, 428, 450, 488
 - iliossacrais 410
 - inguinais profundos 721
 - intercostais **485**, 486
 - jejunais 356, 488
 - lombares 406, 409, 419, 450
 - aórticos 487
 - renais 487
 - mamários 630, 697
 - mandibulares 672
 - mediastinais **299**, 462
 - caudais 299, **486**
 - craniais 299, **486**
 - médios 299
 - omasais 350
 - pancreaticoduodenais 376, 488
 - parotídeos 665
 - poplíteos 642–643
 - profundos 662

- portais 371
- pulmonares 398, **486**
- renais 406
- reticulares 350
- retrofaríngeos 607
- – mediais 392
- ruminais 350
- – craniais 350
- ruminoabomasais 350
- sacrais 428, 488
- solitários 352
- traqueobronquiais 398, 462, **486**, 539
- – craniais 299
- Língua 309
- do cão 310
- do equino 314
- do gato 310
- inervação 313
- irrigação vascular 312
- musculatura intrínseca **311**, 312
- Linha 645
- alba abdominal 51, **145**, 148, 197
- arqueada 223
- intercondilar 233
- nucal 55
- semilunar 167, **169**
- temporal 62, 68
- terminal da pelve **229**, 299, 303
- Linha branca do abdome 51, **145**, 148, 197
- Linha da articulação do ombro 685–686
- Linha da tuberosidade coxal 685–686
- Linha do olécrano 685, 686
- Linha do tórax, central 685
- Linhas
- glúteas 223
- transversas do sacro 100
- Linhas de fenda 617
- Líquido
- cerebrospinal 41, 497, 521, **525**
- pericárdico 452
- Liquor
- cerebrospinalis 41, 497, 521, **525**
- pericardii 452
- Lissa 310
- Lobo
- floclonodular 503
- frontal 503
- hepático
- – caudado 365
- – direito **365**, 367
- – esquerdo **365**, 367
- – lateral
- – – direito 366
- – – esquerdo 354–355, **366**
- – – medial
- – – direito 354–355, **366**
- – – esquerdo 354–355, **366**
- – quadrado 354–355, **365**
- occipital 495, 503, 529, 600
- pancreático
- – direito 374, 375
- – esquerdo 374, 375
- parietal 503
- piriforme 506, 509
- pulmonar
- – acessório 394, **398**
- – caudal 397
- – – esquerdo 377
- – cranial 397
- – – esquerdo
- – – – parte caudal 377
- – – – parte cranial 377
- – médio 398
- renal 402
- temporal 503, 517
- Lobos
- do pulmão 392, **394**, **397**
- em formato de pirâmide, do rim 401
- mamários 626
- piriformes, do encéfalo 59
- Lóbulo hepático
- periportal 369
- poligonal **369**, 370
- Lóbulos
- corticais renais 401
- hepáticos 368, **370**
- Locomoção 8, **27**, 504
- função do membro torácico 291
- Luxação da patela 719
- M**
- Macrófagos 38, 481
- alveolares 38
- Macrófagos de tecido 38
- Maléolo
- lateral 239–240, 254
- medial **239**, 240
- Malleus 604, **605**, **607**, 610
- MALT (Tecido linfático associado à mucosa) 49
- Mamma 625
- Mammalia 625
- Mandíbula 53–55, **64**, **71**, **80**, 130
- caída 534
- parte caudal 71
- parte rostral 71
- Manguito flexor **213**, 216, 218, 285, 709
- Manúbrio do esterno 99, 107, **108**, 138, 198
- Mão 162
- articulações 175
- Marca-passo, índice cardíaco 462
- Margem
- aguda do fígado 365
- alveolar lateral da maxila 87
- basal do pulmão 396
- cranial da tíbia 239
- dorsal
- – da escápula 151
- – do pulmão 396
- mediastinal do pulmão 396
- obtusa do fígado 365
- pregueada 333
- solear 167, **169**, 189
- ventral do pulmão 396
- ventricular
- – direita do coração 453
- – esquerda do coração 453
- Margem
- alveolar **69**, 76
- dorsal da mandíbula 71
- infraorbital 67
- interalveolar 69, **70**, 71–72, 76, 80, 84, 88, **308**, 309
- supraorbital **60**, 67
- ventral da mandíbula 71
- Martelo 604, **605**, **607**, 610
- Mastectomia 627
- Mastigação, músculos da **30**, **125**, 127, 130, **327**
- Mastite 625
- Material de cobertura da membrana 619
- Matriz cartilaginosa 15, **21**
- Maxila 54–55, **67**
- face pterigopalatina 69
- Maxiloturbinado **64**, 68, 70, 76–77, 129
- MCM (Material de cobertura da membrana) 619
- Meato
- acústico
- – externo 60, **61**, 78, 109, **601–602**
- – interno 57–58, **60**, 61, 80, 536
- etmoidal **63**, 67
- nasal
- – comum 82, 381, **384**
- – dorsal 64, 82, 380–381, **384**
- – médio 64, 82, **384**, 673
- – ventral 64, 82, 381, **384**, 673
- nasofaríngeo 57, 66, **70**, 80
- temporal 64
- Mecanismo da estática e dinâmica 222, 251, **290**
- Mecanorreceptores 25, 40
- Medial 6
- Mediano 7
- Mediastino **296**, 453
- cardial 297
- caudal 298
- cranial 296, **297**, 464
- do testículo 415
- médio 297
- pós-cardíaco 297
- pré-cardíaco 297
- Medicina nuclear, diagnóstico 741
- Medula
- do linfonodo 38, 482
- do ovário 431
- do timo 491
- espinal 53, **496**
- oblonga 495, 500, **501**, 530
- – função 502
- óssea 8, 16
- – amarela 16
- – gelatinosa 16
- – vermelha 16
- renal 399–400, **401**, **404–405**
- suprarrenal 576
- Medula óssea 8, **9**, **16**
- gelatinosa 16
- gordura 16
- hematopoiese 32
- vermelha 11
- Meio de contraste
- em RM 744
- radiológico 741, 742
- Melanócitos 619
- Melatonina 505
- Mucocele 672
- Membrana
- aracnoide 520, **521**, 522
- atlantoaxial dorsal 111
- atlanto-occipital 520
- – dorsal 110
- – ventral 110
- cricotireóidea 684
- interóssea do antebraço 172, **175**
- limitante posterior da córnea 582
- mucosa própria 48, 49
- nictante 595, **596**, 669, 679
- obturadora **245**, 247–248
- periodontal 20, **319**
- pré-sináptica 46
- serosa da cavidade corporal 50, **296**
- sinovial 20, **21**
- – equilíbrio fisiológico 29
- – função 29
- tectória 614
- timpânica **61**, 78, 601, **603**, 610, 679
- – do ducto coclear 613
- Membrana basal 34, 36, **37**
- Membrana vestibular (de Reissner) 613
- Membranas
- serosas duplas 295
- testiculares 697

- Membro
- distal 8
 - pélvico **223**, 713
 - anatomia seccional 736
 - arquitetura 292
 - artérias 474
 - articulações 245
 - inervação 561
 - equino, aparelho recíproco 292
 - esqueleto **223**, 266, 282, 286–287
 - estruturas ósseas palpáveis 722
 - fâscias 259
 - inervação cutânea 553
 - linfonodos **488**, 719, 721
 - musculatura **259**, 282, 286–287
 - extrínseca 259
 - intrínseca **264**, 268, 272
 - profunda 273
 - superficial 262, 266–267
 - nervos 555
 - regiões 713
 - tratos nervosos 718–719, 720
 - vasos sanguíneos 718–720
 - veias **477**, 479
 - torácico **151**, 704
 - anatomia seccional 732, 734
 - arquitetura 289
 - artérias 467
 - articulação com o tronco 170
 - articulações 170
 - inervação 550
 - distal
 - do equino
 - estruturas sinoviais 221
 - fâscias 221
 - inervação 547, 548
 - esqueleto 151
 - estruturas ósseas palpáveis 722
 - fâscias profundas 190
 - hiperextensão, lesões 712
 - inervação cutânea 552
 - ligamentos acessórios 291
 - linfonodos **485**, 711
 - mecanismo da estática e dinâmica **290**, 291
 - musculatura 190
 - extrínseca 190, **193**, 194–195
 - intrínseca 190, **196**
 - regiões 704
 - tratos nervosos 710–711
 - vasos sanguíneos 710–711
 - veias 476
- Membro torácico 151
- articulação com o tronco 170
 - articulações 170
 - cintilografia 741
- Membros posteriores 223
- Meninges 497, **520**
- craniais 522
- Menisco 249
- articular 248
 - lateral 250, **251**, 252–253
 - medial 250, **251**, 252–253
- Meniscos articulares 23
- Mesencéfalo 41, 500, **504**
- função 504
- Mesentério 49, **51**, 302, 692
- do duodeno descendente 363
 - dorsal 52, 302, 543
 - do intestino 350, 354
 - prega dupla 350
 - dos órgãos genitais femininos 448
 - dos órgãos genitais masculinos 448
 - intestinais 352
 - ventrais 52, 302
- Mesentérios **51**, 302
- gástricos 52
 - primários 51
- Mesoderme 8, 23
- Mesoducto deferente 417, 718
- Mesoduodeno 354
- Mesoepidídimo 448
- Mesofunículo 418, 718
- Mesogástrio
- dorsal 52, **339**, **340**, 347
 - ventral 52, **339**, 341, 347
- Mesojejuno 355, 356
- Mesométrio 438, 444, **448**
- vasos linfáticos 442
- Mesônefro 429, 448
- Mesórquio 418, **419**, 420, 448
- Mesorreto 299, 306, 358
- Mesossalpinge 438, **439**, 448
- Mesotendão 29
- Mesotímpano 604
- Mesovário 430, 434, 438, **447**, 448, 699
- Metabolismo
- do cálcio 17
 - do fósforo 17
- Metabolismo de cálcio 17
- Metabolismo do Fósforo 17
- Metáfise 16
- distal 9
 - proximal 9
- Metapódio **152**, **162**, 224, 239
- Metatálamo 505
- Metencéfalo 41, 500, **502**
- Metra 440
- Metrite equina contagiosa (CEM) 446
- Micróglia 38
- da medula espinal 44
- Midríase 585
- Mielencéfalo 41, 500, **501**
- Mielina 42
- Mineralocorticoides 577
- Mioblasto contrátil 24
- Miocárdio 297, **451**, **457**
- Miofibrila 26
- Miologia 23
- Miométrio 442, **443**
- Miose 585
- Modíolo **610**, 613
- Molar 309, **316**, 673
- do cão 318
- Motilidade visceral 47, **49**
- Movimento
- coordenação 25
 - espontâneo 40
 - fases 293
- Movimentos intestinais 360
- MPR (reformatação multiplanar) 743
- MPS (sistema de fagocitose mononuclear) 38, **481**
- Mucosa 332
- aglandular 337–338
 - do omaso 341
 - do rúmen 345
 - camada muscular 332
 - camada superficial 332
 - cervical 442
 - da língua 310, 312
 - da parede uterina 443
 - da tuba auditiva 677
 - do intestino grosso 351
 - duodenal 375
 - esofágica 332
 - gástrica 333
 - distribuição 334
 - glandular 337–338
 - do abomaso 341
 - intestinal 350
 - olfatória 378
 - respiratória 378, 384, 393, 397
 - reticular 346
 - visceral 47
- Murmúrio contínuo, intratorácico 687
- Musculatura coxofemoral, externa 32
- Hipocampo 506, **508**, 510–511
- Musculatura coxofemoral 264
- Musculatura da face 30
- Musculatura femoral pélvica **30**, 263–264
- Músculo 138
- abaixador
 - da concha 124
 - do lábio inferior 119, **122**, 130
 - do lábio superior 119, **122**
 - abdominal
 - oblíquo
 - externo 51
 - interno 51
 - reto 51
 - transverso 51
 - abdutor
 - femoral 269, 715
 - longo do primeiro dedo 205, **212**, **222**
 - maior 268
 - adutor 146
 - ancôneo 174, **202**, 203–204, 210
 - aritenóideo transverso 390–391
 - articular
 - da articulação coxofemoral 272, **276**
 - da articulação do ombro 199
 - biarticular 27, 201
 - bíceps
 - braquial 174, 197, 203, 215
 - do membro dianteiro 201
 - mecanismo da estática e dinâmica 291
 - femoral 262, 263–264, 266–267, **268**, **270**, 282, 715
 - cabeça pélvica **268**, 270
 - cabeça vertebral 268
 - biverter cervical 139, **140**
 - braquial 174, 197, 198, 201, **201**, 203
 - braquiocefálico 122, 130, **131**, 135, **191–192**, 194–195, 197
 - inervação 192
 - braquiorradial 174, **203**
 - bucinador 119, 122, **123**, 124, 130
 - parte bucal 123
 - parte molar 123
 - bulboesponjoso 305, 422, **428**
 - canino 119, **122**
 - cerato-hióideo **134**, 330, **331**
 - cervicoauricular
 - medial 126
 - profundo 126
 - superficial 126
 - cervicoescutular 126
 - ciliar 585
 - cleidobraquial 120, **191–192**, 197, 198, 199
 - cleidocefálico **191–192**, 198
 - cleidocervical 191, **192**
 - cleidomastóideo 191, **192**, 199
 - cleido-occipital 191, **192**
 - coccígeo 149, **150**
 - complexo 139, **140**
 - constritor
 - da vulva 449
 - do vestíbulo 449
 - coracobraquial **200**, 201, 202
 - cremaster 416–417, **418**, 718
 - cricoaritenóideo
 - dorsal 389, **390**
 - lateral 388, **390**
 - cricofaríngeo 329–330

- cricótireóideo 388–389, **390**
- inervação 539
- cutâneo 199
- cervical 118, 199
- do tronco 135
- omobraquial 119, 121
- parte abdominal 119–121
- da vesícula urinária 409
- deltóideo 194–195, 197–198, **198**, 201–202
- parte acromial **198**, 206
- parte escapular **198**, 206
- digástrico 125, 127–128, **128**, **130**, 131, 197, 314, **327**, 330
- parte caudal 127, **128**
- parte lateral 127–128
- parte occipitomandibular 127, **128**
- parte rostral **128**, 130
- dilatador
- apical da narina 119, 122, **124**
- da pupila 585
- medial da narina 119, 124
- efeito funcional sobre as articulações 27
- eretor dos pelos 620, **621**
- escaleno
- dorsal 131, **132**, 133
- médio 131, **132**, 133, **134**, 136, 138
- ventral 131, **132**, 133, **134**, 136, 138
- escutuloauricular
- profundo
- maior 126
- menor 126
- superficial
- acessório 126
- dorsal 126
- medial 126
- ventral 126
- esfínter
- anal interno 352
- cervical profundo **118**, 120
- cervical superficial **118**, 120
- da cárdia 333, 334
- da pupila 585
- pilórico 334–335
- uretral 305
- espinal 135, **139**, 140
- inervação 138
- parte cervical 136, 138, **139**
- parte torácica 136, 138, **139**
- esplênio 122, **132**, 133, **134**, 136
- da cabeça 131, **132**, 133
- do pescoço 131, **132**, 133
- estapédio 605, 610
- esternocéfálico 122, **131**, **134**, 135–136, **191–192**, 194–195, 197–198
- esternocleidomastóideo 135, **191**, 194–195
- esterno-hióideo 130, **134**, 136, 197–198, **331**
- esternomandibular 84, 130, 191, **192**, 199
- esternomastóideo 191, **192**, 197
- esterno-occipital 191, **192**
- esternotireóideo 130, **134**, 136, 197–198, 330, **331**
- estiloauricular 119, **125**
- estilofaríngeo 330
- estiloglosso 330
- estilo-hióideo **134**, 330, **331**
- estriado 23, 26
- estrutura 27
- extensor 209
- da articulação tibiotarsal 264
- digital
- comum 174, 194–195, 198–199, 201, **205**, 212, **222**
- curto 288
- lateral 174, 194–195, 201, **209**, **222**
- do membro pélvico 262–263, 279, **281**, **284**
- longo 262–263, 265
- do membro pélvico 279, **281**, **284**
- do primeiro dedo 205, **212**, **222**, **284**
- do segundo dedo 205, **212**, **222**
- longo do primeiro dedo 284
- radial do carpo 174, 194–195, 198, 201, **204**, 209, 212
- retináculo 207
- ulnar do carpo 174, 194–195, 201, **204**, 209, 212
- extrínseco da língua 311
- faixas cruzadas 25
- fibular
- curto 279, **280**, **284**
- longo 274, 279, **280**, **284**, 559
- terceiro 279, **280**, **284**, 559
- flexor
- digital
- curto 220, **222**
- do membro pélvico 288
- lateral **285**, 288
- medial **285**, 288
- profundo 174, 182, 194–195, 207, 212, **216**, **222**
- cabeça da ulna 216
- cabeça do rádio 216
- cabeça do úmero 216
- do mecanismo da estática e dinâmica 291
- do membro pélvico 262–263, **285**, 288
- superficial 177, 194–195, 207, **212**, **222**
- do mecanismo da estática e dinâmica 291
- do membro pélvico 262–263, **285**
- inserção 187
- lateral da cauda 149
- radial do carpo 195, 204, **205**, 207, 209, 212
- ulnar do carpo 174, 195, 204, **205**, 207, 209
- cabeça da ulna **205**, 209
- cabeça do úmero **205**, 209
- forma 27
- frontal **118**, 671
- frontoescutular 126
- parte frontal 126
- parte temporal 126
- gastrocnêmio 252, 262–264, 268, 274, **284–285**
- cabeça lateral 284
- cabeça medial 284
- ossos sesamoides **235**, 236, 250, 252–253, 266
- tendão comum 284
- gêmeo 269, 272–273, **276**
- genioglosso 311
- genio-hióideo **134**, 314, 328, 330, **331**
- glúteo
- acessório 266
- médio **261**, 262–265, **266**, 269
- profundo **261**, 265, **267**, 276
- superficial **261**, 262–264, **265**
- gluteobíceps 262, **265**, **268**
- parte caudal 262–263
- parte cranial 262–263
- gluteofemoral 261, 265
- grácil 146, 268, **271**, 272, 283
- hiofaríngeo 329–330
- hioglosso 311, 314, 330
- hióideo transverso **134**, 330, **331**
- ilíaco 260–261
- iliocaudal 149, **150**, 268
- iliocostal 135–136, **137**, 262
- do tórax 136
- inervação 137
- parte cervical 136, **137**
- parte lombar 136, **137**
- parte torácica 136, **137**
- iliopsoas 259, **260–261**
- incisivo inferior 122
- inervação 23, 25
- infraespinal **197**, 201–202
- inserção 156
- intercartilaginoso externo 136
- intercostal
- externo 51, 135–136
- interno 51, 135–136
- interdital
- distal 222
- proximal 222
- interescutular 126
- interósseo 177, 185, 211–212
- médio 181, **222**
- do membro pélvico 263
- ramos 181, 186
- intertransverso
- cervical 138, 140
- cervical dorsal 140
- cervical intermediário 140
- cervical ventral 131, 140
- grupo cervical 140
- grupo lombar 140
- grupo torácico 140
- intrínseco da língua **311**, 312, 314
- isquiocaudal 268
- isquiocavernoso 305, 422, **428**, 449
- laríngeo caudal esquerdo, paralisia 391, 539
- lateral do nariz 119, 124
- latíssimo do dorso (grande dorsal) 135, **192**, 194–195, 200–201, 262–263
- levantador
- curto da concha 124
- da pálpebra superior 580, 594, 669
- do ângulo lateral do olho 119, **124**
- do ângulo medial do olho 119, 122, **124**
- do lábio superior 119, **122**, 124
- tendão comum 124
- do palato mole 309
- longo da concha 124
- médio da concha 124
- mental 119, **122**
- nasolabial 119, **120**, 122, 124
- levantador da pálpebra superior 580, 594, 669
- liso 23, 26
- longo
- da cabeça **130**, 131, 133, **134**, 136
- do pescoço 131, **132**, 133
- parte cervical 131, **132**
- parte torácica 131, **132**
- longuíssimo 135–136, **137**
- cervical 136
- da cabeça 122, 136
- do atlas 136, **137**
- do tórax 136
- inervação 137
- parte capital 136, **137**

- parte cervical 136, **137–138**
- parte lombar 136, **137–138**
- parte torácica 136, **137–138**
- malar 119, 122, **124**
- masseter 125, **126**, 130–131, 197, 314–315, **327**
- camada média 126, 128
- camada profunda 126, 128
- inervação 127
- parte superficial 126, 128
- milo-hióideo 125, **128**, 131, **134**, 197, **311**, 314, 330, **331**
- multífido 135, 139, **140**
- inervação 138
- parte cervical 138, 140
- parte torácica 138, 140
- oblíquo
 - abdominal
 - externo 144, **145**, 147–148, 197, 262–263
 - parte lombar 145
 - parte torácica 145
 - interno 144–145, **146**, 147–148, 263
 - caudal da cabeça **129**, 133, **134**, 138
 - cranial da cabeça 122, **129**, 131, 133, **134**, 138
 - dorsal **593**, 594
 - ventral 84, 580, **593**, 594
- obturador
 - externo **272**, 273, 276
 - interno 269, **272**, 273
- occipito-hióideo **134**, 330, **331**
- omo-hióideo 122, 130, **134**, **331**
- omotransverso 131, 135, 191, **192**, 194–195, 198, 200
- orbicular
 - da boca **119**, 122, 124, 130
 - do olho 119, 122, **124**
- orientação das fibras 27, **28**
- palatino 309
- palatofaríngeo 328
- papilar 453, 455, 460
- imagem de ultrassom 753
- parietoauricular 126
- parotidoauricular 119, 122, **125**, 126, **130**, 672
- pectíneo 146, 268, **271**, 272
- peitoral
 - descendente **193**, 196–198
 - profundo 120, **193**, 194–197, 200
 - superficial 120, 135, 195–197, 199–200, 215
 - transverso **193**, 196–198
- piriforme **261**, 265, 266
- poliarticular 27
- ponto fixo 27
- poplíteo 268
- prepuccial 119–120
- caudal 428
- cranial 428
- pronador
 - quadrado 203
 - redondo 175, **203**, 205
- psoas
 - maior 260–261
 - menor **259**, 260, **261**, 268
- pterigóideo
 - lateral 125, **126**, 127, **327**
 - medial 125, **126**, 127–128, 130, **327**
- pubocaudal 149, **150**
- quadrado
 - femoral 269, 272–273, **276**
 - lombar 259, **260–261**
 - plantar 288
 - quadríceps 269, 273–274, **277**, 282
- redondo
 - maior **199**, 201–202
 - inserção 157
 - menor **198**, 201–202
 - inserção 157
- reto
 - abdominal **134**, 136, 144–145, **147**, 148, 262
 - bainha 145, **147**
 - dorsal **593**, 594
 - maior da cabeça **129**, 133, 138
 - menor da cabeça **129**, 133
 - femoral 268, **277–278**
 - lateral **593**, 594
 - da cabeça **129**, 131, 133
 - medial 593–594
 - torácico **134**, 136, 141, **142**, 143
 - ventral 580
 - da cabeça **129**, 131, 133
- retrator
 - da costela 138, 141, 143
 - do bulbo do olho 580, **594**
 - do pênis 413–414, 422, **428**
- rombóideo 135, **193**, 200
- parte capital 193
- parte cervical 134, 193
- parte torácica 134, 193
- rotador
 - curto 140
 - da concha 124
 - longo 140
 - da concha 124
- sacrococcígeo
 - dorsal
 - lateral 148, **149**, 150
 - medial 148, **149**, 150
 - ventral 268
 - lateral **149**, 150
 - medial **149**, 150
- sartório 146, 260, 262, 268, **271**, 272, 282
- semiespinal
 - cervical 139, **140**
 - da cabeça 136, 139, **140**
 - inervação 138
 - torácico 139, **140**
 - semimembranáceo 260, 262, 266, 267, **270**, 715
 - semitendíneo 260, 262–263, 266–267, **270**, 282–283, 715
 - cabeça pélvica 269
 - cabeça vertebral 269
 - serrátil
 - dorsal 135
 - caudal **134**, **141**, 143, 262–263
 - cranial **134**, **141**, 143
 - ventral **193**, 200
 - cervical **134**, 195, **196**
 - torácico **134**, 195, **196**, 197
 - sóleo 263, **285**
 - subclávio **193**, 195, 200–202
 - subescapular 197, **199**, 201
 - supinador 203
 - supraespinal 194–195, **197**, 201–202
 - temporal 62, 124–126, **127**, 128, **327**
 - inervação 127
 - tensor
 - da cartilagem escutiforme 124, 126
 - da fáscia antebraquial 195, 201, **202**, 203
 - da fáscia lata **261**, 262–265, **267**, 715
 - do palato mole 309
 - do tímpano 605
 - do véu palatino palatini 61
 - tensor da cartilagem escutiforme 119, **125**
 - terminações nervosas sensoriais 25
 - tibial
 - caudal 283, **285**, **288**
 - cranial 263, 268, 273, **279**, **284**
 - tireoaritenóideo 390
 - tireofaríngeo 329, 330
 - tireo-hióideo **134**, 330
 - transverso
 - abdominal 144–148
 - do nariz 119
 - torácico 141, **142**, 143
 - trapézio **135**, **191**, 194–195, 199, 200
 - parte cervical 191
 - parte torácica 191
 - traqueal 393
 - tríceps 194–195, 197
 - cabeça acessória **202**, 207
 - cabeça lateral 174, 203, 206
 - cabeça longa 174, 201, **202**, 203, 206–207
 - cabeça medial 201, **202**, 203, 207
 - do braço anterior 201, **202**, 203, 210–211, 214
 - mecanismo da estática e dinâmica 291
 - uniarticular 27
 - uretral 410, **412**
 - vasto
 - intermediário **277**, **278**
 - lateral 269, 273–274, 277
 - medial 268, **277–278**
 - ventricular 388, 391, 457
 - vocal 388, 391
 - zigomático 119, 122, **123**, 124, 130
 - zigomáticoauricular 126, 670
 - zigomáticoescutular 670
 - Músculo cardíaco 451, **457**
 - Músculo da pele 28
 - Músculo esfíncterico 27
 - Músculo extensor comum radial dos dedos 209, 212, 214
 - Músculo extensor comum ulnar dos dedos 209, 212
 - Músculos, tipos de 23
 - branco 25
 - vermelho 25
 - Músculos 8
 - abaixadores da cauda 149
 - curtos 30, 220
 - do membro pélvico 263, **288**
 - longos 30
 - abdominais 30, 260, 262
 - função 145
 - adutor 260
 - femoral 271
 - auricular 602
 - caudal 119, **125**
 - dorsal 119, **125**
 - profundo 119, **125**
 - rostral 119, **125**
 - bipeniformes 27
 - caudais 268
 - da perna 284
 - femorais **267**, 268
 - cervicais
 - superficiais 198, 199
 - ventrais 197
 - cervicais 131
 - camada profunda 138
 - cervicais profundos 140
 - circulares 27, **28**
 - coccígeos 305
 - com quatro cabeças 27
 - constritores
 - caudais da faringe 329
 - médios da faringe 329
 - rostrais da faringe 328

- craniolaterais da perna 279
- curtos
 - do dorso 135, **140–141**
 - do pescoço 140–141
 - sistema interespinal 140
 - sistema intertransversário 140
- cutâneos 118, 616
 - cervicais **118**, 120–121
 - da cabeça **118**, 120–121, **122**
 - da face 118, 121–122
 - do dorso 120–121
 - do tronco 119
 - da articulação carpal **30**, 194–195, **203**, 209
 - da articulação do cotovelo **30**, 194–195, **200**, 201, 203–204
 - da articulação do joelho 268, **276–277**
 - da articulação do ombro **30**, 194–195, **196**, 201, **202**, 204
 - laterais 197
 - mediais 199
 - da articulação do tarso 30
 - da articulação radioulnar 202
 - da cabeça 119
 - da cauda 30, 131, **148**
 - da cintura escapular **30**, 130
 - da laringe 389
 - da mastigação 30, **125**, 127, 130, **327**
 - inervação 127
 - paralisia 534
 - da orelha externa 119, **124**
 - da parede abdominal 131, **144**, **147**
 - da parede torácica 131, 141, **143**
 - inervação 143
 - da perna 278
 - da região da articulação coxofemoral 713
 - da região femoral 715
 - da região glútea 713
 - das bochechas **119**, 122, 130
 - inervação 123
 - de dois ventres 27, **28**
 - de duas cabeças 27, **28**
 - de três cabeças 27
 - de uma cabeça 28
 - do antebraço 206–208
 - do aparelho hióideo 131, **134**, **330**
 - do carpo 210, 214
 - do dorso 131, **135**
 - camada profunda **135**, 138
 - sistema lateral 135
 - sistema medial 135
 - camada superficial 135
 - do membro pélvico 282, 286–287
 - do membro torácico 190
 - extrínsecos
 - camada profunda **193**, 200
 - camada superficial **190**, 194–195, 200
 - intrínsecos 196
 - camada superficial 194, 195
 - do nariz 119, **123**
 - do pênis 428
 - do tronco 130
 - camada média 136
 - camada superficial 136
 - dos dedos **205**, 210, 214, 221
 - dos dedos do membro posterior 262
 - dos lábios **119**, 122, 130
 - inervação 123
 - dos órgãos genitais femininos 449
 - escalenos 131, **132**, 133
 - inervação 133
 - específicos da cabeça **129**, 131, 133
 - inervação 133
 - esqueléticos 7, 23, 50
 - arquitetura 25
 - inervação 23
 - estriados, controle dos movimentos 40
 - estruturas de apoio 28–29
 - expiratórios 141
 - extensores
 - caudais do tarso 284
 - craniolaterais dos dedos 279
 - da articulação do carpo 203
 - da articulação tibiotarsal 263, 265, 268
 - do dedos 194–195, 203, **205**, 262, 284
 - do membro pélvico 278
 - do tarso 278
 - externos da faringe 330
 - extraorbitais das pálpebras 119, 122, **124**
 - inervação 125
 - extrínsecos
 - da laringe 389
 - da língua 311
 - do membro pélvico 259
 - do membro torácico 190
 - faciais 119
 - profundos 119
 - superficiais 119
 - faríngeos 328
 - flexores
 - caudais dos dedos 284
 - craniolaterais da perna 279
 - da articulação do carpo 195, **203**, **205**
 - da articulação tibiotársica 263, 268
 - do tarso **278**, 284
 - dos dedos 194–195, 203, **205**, **212**
 - do membro pélvico 278
 - fusiformes 27, **28**
 - glúteos 30
 - hióideos 134
 - longos 130, **134**
 - hipotonia 27
 - incisivos 119, **120**
 - inspiratórios 141
 - intercartilaginosos 142
 - intercostais 141
 - externos 135–136, 138, **141**, 143
 - internos 131, 135–136, 138, **141**, 143
 - interespinais 140–141
 - interflexores 212, **220**, **288**
 - interósseos 220
 - do membro pélvico 262
 - intertransversos 140–141
 - da cauda **149**, 150
 - dorsais 140
 - intermediários 140
 - ventrais 140
 - intrínsecos
 - da laringe 389
 - do membro pélvico 264, 268
 - do membro torácico 190
 - do ombro 198–199
 - levantadores
 - da cauda 148, **149**
 - da concha 126
 - das costelas 138, 140–141, **142**, 143
 - lisos 23, 26
 - controle dos movimentos 40
 - inervação 44
 - lombares 273
 - longos
 - do dorso 135–136
 - do pescoço **136**, 138
 - grupo lateral 136
 - sistema espinal 139
 - sistema lateral 136, **137**
 - sistema medial 138, **139**
 - sistema sacroespinal 136
 - sistema transversoespinal 139
 - lumbricais 220
 - mandibulares 30, **125**, 129
 - inervação 125
 - mediais femorais 260, 268, **270**
 - mesenquimais 50
 - múltiplos 139, **140**
 - multipeniformes 27–28
 - palatofaríngeos 330
 - palpebrais 593
 - peitorais 197
 - superficiais 193
 - pélvicos 259
 - internos 272, 276
 - planos 27, **28**
 - pronadores do braço anterior 203
 - pterigofaríngeos 328, 330
 - pterigóideos 125, **126**
 - região axilar 705
 - região braquial
 - lateral 706
 - medial 706
 - região da articulação do ombro 705
 - respiratórios 141
 - rotadores 138–139, **140**
 - da concha 126
 - rotadores da concha para dentro 124, 126
 - rotadores da concha para fora 126
 - serráteis dorsais **141**, 143
 - sinérgicos 27
 - subcostais 141, **142**, 143
 - superficiais 30–31
 - da cabeça 124, 130–131
 - do espaço mandibular 125, 127, **128**, 130
 - inervação 127
 - do pescoço 130, 133
 - inervação 133
 - superiores do aparelho hióideo 330
 - supinador do antebraço 203
 - supramamários 119
 - torácicos superficiais 198–199
 - transversoespinais 139, **140**
 - unipeniforme 27, **28**
 - Músculos da anca 32, **261**, 262–263, **265**
 - Músculos da cauda 30

N

- Narina 308, **378**
 - do equino 667
 - falsa 382
- Nariz 379
 - externo 378
- Nasal 7
- Nasus 379
- Necrose 34
- Necrose óssea 13
- Néfron 402
- Neopálio 508, **509**, 510
- Nervo 721
 - abducente 501, 504, 530–531, **535**, **540**, 600
 - acessório 192–193, 200, 501, 504, 530, 538, **541**, **542**
 - alveolar inferior **534**, 535, 676
 - antebraquial, cutâneo
 - caudal 707, 710
 - cranial 707
 - medial 710

- auricular 671
- caudal 536
- interno 536
- rostral 535, 670
- auriculopalpebral 536
- auriculotemporal 534
- axilar 192, 544, **546**, 548–549, 707, 710
- inervação cutânea 547, 552
- bucal 534
- dorsal 535
- ventral 535
- carotídeo interno 564
- cerebrospinal 25
- cervical 192, 200, **542**
- primeiro 542
- ramo ventral 542
- ramo dorsal 133, 137, **552**
- ramo supraclavicular 542
- ramo ventral 133, **552**
- segundo, ramo ventral 542
- coclear **537**, 610
- costoadominal 143
- cranial X 45
- depressor 462, **566**, 567
- digital
- comum 663
- dorsal, comum 650
- palmar
- comum 662
- lateral 662
- medial 662
- digital, palmar
- comum 550
- medial 549
- espinal 496
- ramo dorsal **542**, 543, 564
- ramo lateral **542**, 543
- ramo medial 542
- ramo meníngeo 543, 564
- ramo ventral **542**, 543, 564
- esplâncnico
- maior 565
- menor 565
- estapédio 536
- etmoidal 532
- facial 60, 308, 327, 501–502, 504, 530, **535**, **541**, 600, 605, 675–676
- fibras parassimpáticas pré-ganglionares 535, **568**
- paralisia 536
- central 677
- ramo cervical 118, **536**
- ramo digástrico 127, **536**
- ramos 536–537
- ramos bucolabiais 123, 125
- ramos zigomáticos 123, 125
- femoral 261, 277, **555**, 557, 720
- áreas de inervação 556
- cutâneo
- caudal 553, **556**, 557, 721
- áreas de inervação 560
- lateral 553, **554**, 557, 720
- áreas de inervação 556
- fibular 270, 553
- comum 557–559, **560**, 715–716, 719
- profundo 557–559, **560**, 562, 652
- áreas de inervação 561
- superficial 274, 557–559, **560**, 562, 650, 652, 720
- áreas de inervação 561
- frênico 542, 688
- direito 297–298
- esquerdo 297–298
- frontal **531**, 532, 535, 600
- genitofemoral 261, 553, **554**, 557, 720
- áreas de inervação 556
- glossofaríngeo 313, 501, 504, 530, **537**, **541**, **578**
- núcleo parassimpático 538
- ramo do seio carotídeo 538
- ramo faríngeo 538
- ramo lingual 538
- glúteo
- caudal 261, 270, **556**, 557, 721
- áreas de inervação 560
- cranial 261, **555**, 557, 721
- áreas de inervação 560
- hipogástrico 305
- hipoglosso 313, 501, 504, 530, 538, **541–542**, 675
- paralisia 534
- ílio-hipogástrico 143, 553, **554**, 557
- áreas de inervação 556
- ilioinguinal 553, **554**, 557, 720
- áreas de inervação 556
- infraorbital **533**, 535
- infratroclear **532**, 535, 594
- intercostal 143, 261
- intercostobraquial 545
- inervação cutânea 552
- isquiático 557–558, **560**, 719, 721
- áreas de inervação 561
- lacrimal **531**, 532, 600
- laríngeo
- caudal 391, 539
- cranial 390, **391**, 538, **539**
- recorrente 297–298, **391**, **539**
- direito 539
- esquerdo 298, 389, **539**, 567
- paralisia 391, 486, 674
- lingual 313, **534**, 536
- lombar
- ramo dorsal 137, 141
- ramo ventral 261
- mandibular 125, 127, 327, **533–534**, 540, 676
- ramo lingual 313
- massetérico 127, **533**, 534
- mastigador 533
- maxilar **532–533**, 540, 676
- ramo meníngeo 532
- ramos 533
- mediano 209, 544, **547**, 549, 642, 649, 651, 662, 707, 710
- alça axilar 544, **545**, **547**, 706
- inervação cutânea 552
- mental **534**, 535
- metacarpal palmar III 550
- milo-hióideo 534
- misto 46
- motor 40
- musculocutâneo 544, **545**, 548, 707, 710
- alça axilar 544, **545**, **547**, 706
- inervação cutânea 546, 552
- lesão 545
- ramo distal 545, 549
- ramo proximal 545, 549
- nasal caudal 533
- nasociliar **532**, 594, 600
- obturado 227, **555**, 557, 720
- áreas de inervação 556
- oculomotor 502, 504, **529**, 530–531, **540**, 587, 594
- fibras parassimpáticas 568
- fibras sensoriais 529
- núcleo parassimpático 529
- ramo dorsal 529
- ramo ventral 529
- ramos 537
- oftálmico **531**, **540**, 600, 675
- olfatório **529**, 531, 540
- óptico 495, 500, 502, 504, 515, **529**, 531, 540, 580–581, **589**, 600, 679
- palatino
- maior **533**, 535
- menor **533**, 535
- palmar
- lateral 549
- medial 549
- peitoral 200
- petroso maior 532, **535**
- plantar
- lateral 720–721
- medial 720–721
- pterigóideo
- lateral 534
- medial 534
- pterigopalatino **533**, 535
- podendo **412**, 553, **556**, 557, 719–720
- áreas de inervação 560
- bloqueio 700
- radial 209, 544–545, **546**, 549, 642, 651, 707, 710
- inervação cutânea 547, 552
- paralisia 546
- retal caudal 557
- safeno 553, **555**, 557, 559, 720
- áreas de inervação 556
- sensorial 25, 40
- subescapular 548, 710
- supraescapular 544, **545**, 548, 707, 710
- paralisia 712
- supraorbital 594
- sural
- caudal 561, 719
- cutâneo caudal 719
- temporal
- profundo 127, 535
- superficial 535
- tibial 270, 277, 553, 557, **560**, 652, 663, 715, 720
- áreas de inervação 561
- torácico 200
- lateral **543**, 545, 707, 710
- longo **543**, 545, 707
- ramo dorsal 133, 137, 141
- ramo ventral 133
- toracodorsal 200, **543**, 545, 707, 710
- trigêmeo 502, 504, 530, **531**, **540**, 600, 665, 675
- dano 534
- núcleo do trato espinal 515
- ramos 535
- trato espinal 496
- troclear **529**, 530–531, **540**
- ulnar 209, 544, **547**, 642, 651, 706–707, 710
- inervação cutânea 546, 552
- ramo dorsal **547**, 550
- vago 45, 297–298, 350, 390, 462, 501, 530, **538**, **541**, 566–567, 688
- abdominal 539, 541, 567
- fibras simpáticas 539
- parte auricular 539
- parte cervical 539, 541
- parte cranial 539, 541
- parte torácica 539, 541
- ramo faríngeo 538–539
- ramo meníngeo 539
- vestibular **537**, 611
- vestibulococlear 60, 501–502, 504, **517**, 530, **537**, **541**, 601, 612
- zigomático 532
- zigomaticotemporal, ramo cornual 665
- Nervos 8, **43**
- aferentes 43
- autônomos 528
- cerebrospinais 23, **528**
- cervicais 542
- ramos dorsais 133, 137, 552
- ramos supraclaviculares 542

- ramos ventrais 133, 552
- ciliares 535
- curtos 531
- clúnios
- caudais 713
- craniais 553, 713
- médios 553, 713
- coccígeos 553
- craniais **43**, 495, 528, **529**, 675
- áreas de inervação 540
- bainhas durais 521
- dos músculos oculares 675
- grupo vagal 675
- grupos 675
- motores 675
- núcleos parassimpáticos **566**, 567
- sensoriais 675
- da perna 558–559
- da região femoral 715
- da região metacarpal 709
- digitais
- dorsais do pé 650
- plantares
- comuns 557
- laterais 561–562
- mediais 561
- do osso 12
- do pé dianteiro do equino 550
- dorsais do casco
- do membro pélvico 653
- do membro torácico 652
- eferentes 43
- espinais **43**, 53, 495, 529, **542**
- esplâncnicos, pélvicos 566
- femorais 558
- intercostais 707
- lombares 551
- mistos 43
- motores 23, 43
- olfatórios 509, **511**
- palmares 651
- laterais 547
- mediais 547
- parassimpáticos 567
- da cabeça 567
- do pescoço 566
- peitorais
- caudais **543**, 545, 707
- craniais **543**, 545, 707
- pélvicos 556
- plantares 561
- laterais 561, 717
- mediais 561, 717
- região axilar 705
- região braquial medial 706
- região da articulação do ombro 705
- retais caudais 553, **560**
- áreas de inervação 560
- retroperitoneais 305
- sacrais 555
- sensoriais 43
- dos músculos 23
- simpáticos 565
- da cabeça 567
- do pescoço 566
- subescapulares **543**, 707
- supraclaviculares 552
- temporais profundos 533
- torácicos
- caudais 462
- ramos dorsais 552
- ramos ventrais 550
- vegetativos
- de músculos 23
- de vasos sanguíneos 35
- Neurócitos 41
- Neurocrânio 54
- Neuroectoderma 41
- Neuroglia 41
- Neuro-hipófise 505, **570**, 571
- Neuromodulador 46
- Neurônio 39, **41**
- aferente 41
- bipolar 41
- eferente 41, 499
- motor 41, **42**
- inferior 517
- pré-ganglionar 42
- superior 517
- multipolar 41, 44
- pós-ganglionar 45, 520, 562, **563**
- pós-sináptico 46
- pré-ganglionar 520, **562**
- pré-sináptico 46
- pseudounipolar **41**, 542
- sensível 41
- Neurônios 43
- autônomos da retina 588
- colinérgicos 42
- da medula espinal 499
- excitatórios 42
- inibitórios 42
- intrínseco 42
- no sistema nervoso central 41
- noradrenérgico 42
- retinianos 587
- sensoriais 43
- axônios 42
- Neurônios da medula espinal 499
- Neurônios de projeção 42
- Neuropeptídeo Y 45–46
- Neurópilo 41, 44
- Neurotransmissor 25, 42, 45, **46**
- Nexo 26
- Nó
- atrioventricular 461
- neurofibroso 42
- sinoatrial 461
- Nódulo valvular semilunar 456, 458
- Nódulos linfáticos 38
- Nódulos linfáticos agregados (placas de Peyer) 49, 351, 354, 356
- Noradrenalina 45, **46**, 563, 578
- Núcleo 26
- ambíguo 530, **537**, 542
- caudado 506, **510**, **512**, 515
- cuneado 514–515
- da célula endotelial 37
- da lente **590**, 592
- de um astrócito 44
- do nervo abducente 536
- do nervo acessório 542
- do nervo trigêmeo, parte caudal 501
- do neurônio 42
- geniculado
- lateral 529, **589**, 600
- medial 516–517
- grácil 514–515
- hipoglosso 542
- motor 498
- do nervo facial 676
- do nervo trigêmeo 531
- olivar 502
- parassimpático
- do nervo glossofaríngeo 538
- do vago 530, **538**
- paraventricular 589
- pulposo **111–112**, 113, 497
- prolapse 685
- ruber 504, 517
- supraóptico 589
- vermelho 504, 517
- Núcleo das células endoteliais 37
- Nucléolo 42
- Núcleos
- cocleares 530
- ventrais 517
- do simpático 45
- do tálamo 529
- dos nervos cranianos 501
- dos tratos mesencefálicos do nervo trigêmeo 531
- motores 501
- da medula espinal 517
- da medula oblonga (bulbo) 517
- oculomotores 517
- parassimpáticos 45, 501, **566**
- paraventriculares 519, 570
- sensoriais 501
- supraópticos 519, 570
- trocleares 504, 529
- vestibular 530
- O
- Obex 504, 506
- Obstrução esofágica 684
- Odontoblasto 318, **319**
- Oftalmoscopia 679
- Olécrano 158, 160, **161**, 174
- Olho 579
- cor 585, 679
- inervação 600
- interno 589
- vasos sanguíneos **599**, 678
- Oligodendrócitos 41, 43
- Oligodendrócitos 42, 499
- Omaso **341**, 342, **346**, 347, 358
- bovino 346
- projeção na parede lateral do corpo 726
- vascularização 349
- Omento
- maior 52, 299, **339**, 340, 347
- camada parietal 299, 348
- camada visceral 299, 348
- de um ruminante 348
- desenvolvimento 339
- posição 339
- menor 52, **339**, 341, 347–348, 372
- desenvolvimento 339
- posição 341
- Ora serrata **584**, 586
- Oral 6
- Orbículo ciliar 584
- Órbita 78, **593**, 670
- margem dorsal 61
- Orelha **601**, 679
- externa 83, **601**, 679
- formas específicas conforme a raça 602
- interna 60, **517**, 601, 603, **610**
- infecção 677
- média 601, 603, **604**, 679
- doença 679
- Órgão
- de Corti **537**, 613, **614**
- de resposta 39
- espiral 517
- extraperitoneal 52
- hematopoético 32
- parenquimatoso 49
- retroperitoneal 52
- retrosseroso 52
- vestibulococlear 601
- vomeronasal **309**, 531
- Órgão hematopoético 11, 16
- Órgãos
- abdominais 354–355, 358, 690, **692**
- parte intratorácica 372
- projeção na parede lateral do corpo 724
- do sentido 7
- da pele 620
- via aferente 515
- do sistema circulatório 451
- endócrinos 569
- estabilidade posicional 295

- genitais
- femininos 429, 443
- – exame retal 701, 704
- – externos 447
- – inervação 450
- – ligamentos 447
- – linfáticos 450
- – músculos 449
- – vascularização 449
- masculinos 413
- – exame retal 701
- – vasos linfáticos 428
- internos, coordenação de funcionamento 519
- intraperitoneais 302
- linfáticos 38, 481
- pélvicos 358
- – vascularização 474
- reprodutivos 295
- retroperitoneais 302, 305
- torácicos 297–298, **685**, 688–689
- – projeção na parede lateral do corpo 724
- urinários 295
- Órgãos dos sentidos 7
- Orifícios do coração 454
- Orifícios do coração 454
- Origem dos músculos 27
- Osseína 13, **14**
- calcificada 14
- Ossículos da audição 61, 601, **604**, 606, 679
- Ossificação
- condral 8, 11, **15**
- endocondral 15–16
- intramembranosa 14
- pericondral 15
- primária 15
- Osso
- acetabular, pequeno 228
- basioccipital 54–55, 86
- basisfenoide 10, 54, 57–58, **59**, 77, 86, 109
- cálcio **14**, 17
- cavidades de ar 10
- células mesenquimais precursoras 8
- centroquartal 225
- compacto **9**, 10, **12**, 13
- componentes fibrosos 8
- componentes inorgânicos 8, **14**
- componentes orgânicos 8, 11
- construção trajetorial 11
- conteúdo mineral 8
- descalcificação 11
- do carpo
- – acessório 153, 161, 163, 165, 176, **179**, 210, 214, 291
- – (carpo)radial 161, 163, 165
- – (carpo)ulnar 161, 163, 165
- – intermediário 161, 163, 165
- – intermediorradial 176
- esfenoide 10, 54–55, **58**, 387
- esponjoso **9**, 10
- estabilidade 10
- estresse
- – compressor 10
- – tensor 10
- etmoide 57, **63**, **65**
- fosfato **14**, 17
- frontal 54–57, **61**, 76
- – parte
- – – nasal 61, **62**
- – – orbital 61, **62**
- função 17
- hioide 64, **73**, **80**, **87**, 308, 385
- incisivo 54–55, **69**, 76, 378–379
- interparietal 54–57, **63**
- lacrimal 54–55, **65**
- – face lateral 67
- – parte facial 67
- – parte orbital 67
- lamelar **10**, 16, **17**
- lenticular 605
- linhas de estresse 10
- maceração 8
- maduro 17
- maleolar 239, 240
- metacarpal 165
- – III, do equino 199
- metatarsal, III 244
- nasal 54–55, **65**, 76
- navicular 11, 167, **170**
- – do equino 185, **187**
- no coração bovino 10
- occipital 54, **55**, 57, 93
- – face externa 55
- – parte basilar 55–56, 58
- – parte escamosa 55–56
- – parte lateral 55–56, **58**
- palatino 54–55, 66, **70**, 387
- parietal 54–57, **62**
- peniano 10, 411, 413, 425, **426**
- permanente 15
- petroso, parte timpânica 606
- pré-esfenoide 10, 54, 57, **58**, 59, 109
- pressão de cisalhamento 10
- pterigoide 54–55, 57, **71**
- regeneração 12
- reticular 16
- sesamoide **10**, 22, **236**
- – abaxial 181
- – axial 181
- – distal 169, **170**, 181, 185
- – – do equino 187
- – – ligamentos 184
- – do músculo poplíteo 236
- – proximal
- – – lateral 225
- – – ligamentos médios 185
- – – sustentação proximal 185
- sistema semelhante aos órgãos 13
- substância cortical 10
- supraoccipital 54–55
- – parte escamosa 54
- tarsal
- – central **241**, 243, 246, 257, 283
- – fibular 241
- – I **242**, 243
- – IV **242**, 243
- – II 242
- – III **242**, 243
- – tibial 241
- temporal 57, **59**
- – área articular 108
- – face cerebral 60
- – parte escamosa 54–55, **59**, 78
- – parte petrosa 54–55, 57, 59, **60**, 86, 109
- – parte timpânica 59–60, **61**, 601
- trabecular 10
- vascularização 13, 16
- zigomático 54, 55, **67**, 78
- Osso de Goethe 70
- Osso de reposição 15
- Osso metacarpal 163, 165–166, **169**
- II 187
- III 164–165, **166**, 185, 188, **244**
- – parede palmar 219
- Ossos 8, 225
- carpais **18**, 152, 160–161, **162**
- – do cão 198
- – do equino 165, **166**, 199, 214
- – do suíno 152
- – em carnívoros 163, **164**
- – fileira distal 161–162, **163**, 164
- – fileira proximal 161–162, **163**, 164
- conchais 64
- coxais 224
- curtos **9**, **10**, 89
- do palato duro do equino 88
- do viscerocrânio 64
- dos dedos 18, 152
- – do suíno 152
- dos dedos do pé 161
- dos órgãos 10
- exoccipitais 54
- – parte lateral 58
- formas 9
- irregulares 9–10
- longos 9
- metacarpais **18**, 152–153, 160–162, **163**, 176
- – do cão 198
- – do equino 166
- – do suíno 152
- – em carnívoros 164
- metatarsais 18, 224–225, 239, 242–243, **244**, 246, 283
- planos **9**, **10**
- pneumáticos 9–10
- sesamoides 164, 211, **232**
- – distais 167, **170**, 187
- – do músculo gastrocnêmio **235**, 236, 250, 252, 266
- – proximais 153, 163, 167, **169**, 188, 246
- tarsais 18, 224–225, **239**
- – fileira distal 239, **242**, 246
- – fileira média 239, **241**
- – fileira proximal 239, **241**
- Ossos coxais 223, **245**
- do equino 230–231
- Osteoblastos 8, 12–13, **14**
- Osteócito, núcleo 13
- Osteócitos 8, **12**, 13
- Osteoclastos, células precursoras 12, **14**
- Osteoclastos 12–13, 17
- Osteocondrose dissecante 712
- Osteogênese 13
- condral 15
- Osteoide 13, **14**, 16
- Osteologia 8
- Ósteon 12, **13**, 17
- Óstio 331
- abdominal, da tuba uterina **439**, 442
- atrioventricular
- – direito 454, **455**
- – esquerdo 456
- cecocólico **359**, 362
- externo da uretra 425, 444
- ileal 359
- intrafaringeo 328
- – da tuba auditiva 328, 331, 383, **607**, 673
- – – do equino 673
- – omasobomosal 346
- retículo-omasal 346
- uretral externo 410, 444
- uterino
- – externo **440**, 441, 444
- – interno **440**, 441
- vaginal 418
- Otite média 677
- Ovariectomia 444
- Ovário 305, 358, **429**, 438, 448, 698
- estrutura 431
- exame retal 700
- posição 431
- projeção na parede lateral do corpo 725
- Oviduto 439
- Ovino
- ápice do pênis 424
- corno 665
- hérnia abdominal 697

– lobos pulmonares 392
 – pé 651
 Ovo
 – fertilização 433
 – fertilizado 435
 – – implante 436
 Ovócito 433
 Ovulação 437

P

Palato 308
 – duro 77, **79**, 85, **88**, 308–309, 328, 380
 – mole 308, **309**, 328
 – perpendicular 77
 Paleopálio 508
 Pálio 508
 Palmar 6
 Palpação do pulso 466, 470, 473
 – no cão 672, 715
 – no gato 715
 Palpebra
 – inferior 595
 – superior 595
 – tertia 595, **596**, 669
 Pálpebra
 – inferior 580, **595**
 – superior 580, **595**
 Pálpebra, terceira 595, **596**, 669, 679
 Pâncreas 48, 307, **374**, **692**
 – inervação 376
 – linfáticos 376
 – lóbulos 376
 – vascularização 376
 Papila
 – duodenal
 – – maior 374, **376**
 – – menor 374, **376**
 – ileal **356**, 361
 – incisiva 309, 310
 – renal 402
 Papila **625**, 627
 – bovina 629
 Papilas
 – cônicas 647
 – da língua
 – – circunvaladas **311**, 312–313
 – – cônicas **311**, 312
 – – filiformes **311**, 313
 – – folheadas 313
 – – fungiformes **311**, 312–313
 – – gustativas 311
 – – marginais **311**, 312
 – – mecânicas 311
 – dérmicas 637
 – mamária 625
 – queratinizadas 422, 427
 – ruminal 341, **344–345**
 Papilas gustativas 312
 Paquimeninge 522
 Paragânglios 578
 Paralisia 46
 – central do nervo facial 677
 – da língua 313
 – do nervo facial 536, 677
 – do nervo hipoglosso 534
 – do nervo radial 546
 – do nervo supraescapular 712
 – dos músculos da mastigação 534
 – periférica do nervo facial 677
 Paramétrio 443
 Parassimpático 45, 566
 – cranial 45
 – funções trofotrópicas 45
 – pélvico 45
 Parede
 – abdominal 51, **148**, 300
 – – estratigrafia 691
 – – inervação 691
 – – linfonodos 691
 – – regiões 691
 – alveolar 321
 – cardíaca 457
 – da cápsula córnea **634**, 636
 – da garra 641
 – do casco 644, **655**
 – do estômago 341
 – gástrica 333
 – ileal 353
 – jejunal 351
 – palmar 219
 – uretral 410, **412**
 – uterina 442
 Parede capilar 36
 Parede córnea 640
 Parede da artéria 36
 Parede da vênula 35
 Parede dentária 319
 Parede do casco 655
 – dimensão 655
 – segmentos 656
 Parênquima 6
 – do baço 494
 – do fígado 368–369
 – do pulmão 398
 – do rim 401
 Parênquima do órgão 49
 Parte escamosa occipital 54
 Parte oral da faringe **328**, 331
 Passagem respiratória 377, 397
 Pata dianteira 162
 Pata do cão, arteriograma 642
 Patela **18**, 225, **232**, **236–237**, 277
 – do cão 238, 282
 – do equino 286
 Patela 236
 Pavilhão auricular 679
 Pé
 – do bovino 181
 – – ligamentos 182–184
 – – radiografia 181

– do cão 163
 – do equino, arteriograma 660
 Pedúnculo
 – cerebelar 506
 – – caudal **503**, 506
 – – médio **503**, 506
 – – rostral **503**, 506
 – cerebral 502, **504**, 529
 – – caudal 517
 – olfativo 509, 511
 – pontocerebelar 506
 Pele 616
 – drenagem linfática 619
 – escrotal 417, **418**
 – externa 7
 – inervação
 – – autônoma 620
 – – da região da articulação coxofemoral 713
 – – da região glútea 713
 – – sensorial 620
 – órgãos dos sentidos 620
 – vascularização 619
 Pelo, comprimento 621
 Pelo da barba 616, **621**
 Pelos 617, **621**
 – cor 621
 – corte histológico 623
 – táteis 378, 620, 622, **623**, 624
 Pelos de cobertura 621, **623**
 Pelve **50**, 102–103, **229**
 – fascias da 259
 – óssea 223, **229**, 245
 – renal 399–400, **401**, **406**
 – – corte histológico 409
 Pênis 411, **424**
 – ereção 428
 – fibroelástico 425
 – musculocavernoso 425
 – vascularização 428
 Peptídeo natriurético atrial 462
 Percepção visual 600
 Pericárdio 451, **452**
 – fibroso 297, 452
 – seroso 297, 452
 Pericito 37
 Pericôndrio 9, 25
 – condrogênese 15
 Perimétrio 442, **443**
 Perimísio 25–26
 Períneo 449
 Perineuro 46
 Periodonto 319
 Periórbita 593, 670
 Periosteio 8, **9**, **11**, 12, 25, 636
 – camada
 – – fibrosa 11, **12**
 – – osteogênica 11, **12**
 Peritendão 25, 26
 Peritônio 52, 142, 148, **299**
 – camada parietal 51, **302**
 – camada visceral **301**, 333
 – intestinal 350
 – pélvico 305
 Pescoço 117
 – caudal, radiografia 96
 – do gato, radiografia 98
 – do gato 328
 – estratigrafia 680
 – estruturas ósseas palpáveis 722
 – estruturas superficiais 682
 – inervação cutânea 552
 – músculos cutâneos do 118
 – secção transversal 477
 – tomografia computadorizada 683
 – topografia 680
 PET (tomografia por emissão de pósitrons) 741
 Pia-máter 520, **521**, **523**
 Pilar
 – caudal 343
 – coronário
 – – dorsal 343, **345**
 – – ventral 343, **345**
 – cranial 343
 – do rúmen 344
 – – principal 345
 – longitudinal direito 343
 Pilar 224
 – cerebral 517
 – costocoxal 146
 – diafragmático direito 142, **143**
 – diafragmático esquerdo 142, **143**
 Pilares do pênis 425
 Píloro 333, 336, **347**
 Pirâmide 59
 – da medula oblonga (bulbo) 501, **518**
 – do vérmis 502
 Pirâmides medulares do rim 401, **404**
 Placa
 – motora 46
 – neuromuscular 46
 Placa de crescimento 16
 – distal 9
 Placa fibrosa
 – distal 187
 – média 187
 – medial 186
 – proximal 187
 Placa motora 25, 42
 Placa óssea subcondral 21, **22**
 Plano
 – cutâneo da falange distal 167
 – dorsal 7
 – horizontal 6
 – mediano 6
 – nugal 62
 – paramediano 7
 – parietal 62
 – sagital 6

- temporal 62
- transverso 6
- trocântero 235
- Plantar 6
- Plastinação **729**, 740
- Platisma 118, 120
- Pleura 142, **296**
 - costal 296–297
 - diafragmática 296
 - mediastinal 296
 - parietal 51, 296
 - pericárdica 297, **452**
 - pulmonar 296–297, **393**
 - visceral 296, **393**
- Plexo
 - braquial **542**, 544, 549, 706, **707**
 - áreas de inervação 548
 - avulsão 546
 - bucal 669, 677
 - cardíaco 398, **462**, 539
 - corioide 525
 - do 4º ventrículo 495, 500
 - do 3º ventrículo 495, 500
 - entérico 543, 565
 - faríngeo 539
 - hepático 565
 - intermesentérico 305
 - isquiático 714
 - linfático 39
 - subcutâneo 619
 - lombar **551**, **555**, 713
 - áreas de inervação 556
 - próprio 551
 - lombossacral 102, 542, **554–555**, 557
 - mientérico 543
 - nervoso
 - mientérico 44, 45, 48
 - submucoso 44, 45
 - pampiniforme **419**, 420, 718
 - pélvico 410, 450, **556**
 - sacral **555**, 713–714
 - áreas de inervação 560
 - solar 376, 406, **565**
 - submucoso 543
 - venoso
 - epidural 525
 - escleral 581, **591**, 592
 - profundo da derme 620
 - testicular **419**, 420
 - uretral 412
 - vertebral 478
- Plexo celíaco 565
- Plexo de Auerbach 45, 350, **352**
- Plexo de Meissner 45, 350, **352**
- Plexo nervoso
 - mesentérico 355
 - mientérico 45, 350, **352**, 568
 - renal 406
 - solear 376, 406
 - submucoso 45, 350, **352**, 568
 - subseroso 568
- Pneumócitos 397
- Polpa dentária **317**, 318
- Polpa esplênica
 - branca 493, **494**
 - vermelha 493, **494**
- Ponta do jarrete 242
- Ponte 495, 500, **502**, 517
- Pontes de células hepáticas 370
- Ponto
 - fixo 27
 - móvel 27
- Ponto de pulsação máxima do coração 686
- Pontos
 - lacrimais 598–599
 - nasais 382
- Pontos de referência intestinais 363
- Porção nasal da faringe (nasofaringe) **328**, 331, 377
- Porta, hepática 365
- Posição das partes do corpo 25
- Postura corporal 504
- Potencial receptor 40
- Praeputium 413, **427**
- Prega
 - alar 382
 - basal 382
 - cecocólica 357, 360, **361**, 364
 - da veia cava 298–299, 478
 - duodenocólica 355, 357, 364
 - ileocecal 356, **358**, **360**, 364
 - prepucial 414, 423, 427
 - pterigomandibular 309
 - ruminoreticular 343, **345**
 - uretérica 410
 - urogenital 306
 - vocal 387–388, **389**
- Pregas
 - abomasais 346, **347**
 - circulares cervicais 440
 - espirais 347
 - mucosas cervicais 440
 - sinoviais 21
 - tecais 435
 - uretéricas 410
- Premioblasto 24
- Pré-molar 309, **316**, 673
- Pré-osteoblastos 12
- Prepúcio 413, **427**
- Pressão ocular 581, 679
- Pressão sanguínea
 - função do simpático 45
 - no sistema venoso 37
 - regulação 35
- Pressorreceptores 35
- Primórdio gonadal 429
- Processo
 - acessório da vértebra **90**, 91, 100
 - alveolar
 - da maxila 68, **69**, 76, 88
 - do osso incisivo 69
 - ancôneo 158, **161**
 - separação 712
 - angular **72**, 76
 - articular
 - caudal
 - da vértebra 90
 - da vértebra cervical 94
 - cranial
 - da vértebra 90
 - da vértebra cervical 94
 - da vértebra torácica 95–96
 - do sacro 228
 - cartilaginoso do processo xifoide 108
 - caudado 340, 358, 365
 - ciliar 583, **584**, 585, 592
 - condilar da mandíbula 72
 - coracóide 151, 155
 - do tálus **243**, 244
 - corniculado 310
 - cornual 62, 663, **664**, 666
 - pneumatização 664
 - coronoide da mandíbula 62, 68, **72**, **85**
 - costal **97**, 101–103
 - esfenóide 61
 - espinhoso **90**, 92
 - da 7ª vértebra cervical 91, **92**
 - da vértebra cervical 92, **94**
 - da vértebra lombar **97**, 101, 103
 - da vértebra torácica 96
 - do eixo 110
 - do sacro 102, **104**
 - estiloide **60**, 73, 83
 - da ulna 158, 159, 160, **161**
 - do rádio 160, **161**
 - lateral 159, **161**
 - extensor 167–168, **169**, 189
 - frontal
 - da maxila 68
 - do osso zigomático 67–68, 76, 81
 - lacrimal rostral 62, 87
 - lingual do osso basi-hioide 73, **87**
 - mastoide 56–57, **60**, 73, **80**
 - muscular **61**, 64
 - nasal do osso incisivo 69
 - nucal do osso temporal
 - escamoso 73
 - occipital 60
 - palatino
 - da maxila 68, **69**, 88
 - do osso incisivo 69, 88
 - palmar 167, **169**, 189
 - papilar 366–367
 - mamilar 90
 - da vértebra torácica 96
 - papiloarticular 97, **100**, 102
 - paracondilar 56–57, 60, 64, **65**, 69, 77, 109
 - retroarticular 57, **60**, 63, 69, 83, 108, 327
 - retrotimpânico 60
 - rostral do osso nasal 76
 - septal do osso nasal **65**, 70
 - temporal do osso zigomático **60**, 63, **67**
 - tentorial 55, 57
 - transverso 90, **92**, 93
 - unguicular 641
 - uretral 414, 427
 - vaginal 51, **145**, 301, 413, **417**
 - na cadeia 697
 - xifoide 99, **107**, 138
 - zigomático
 - do osso frontal 58–60, **62**, 68, 76, 81
 - do osso temporal 60, **61**, 62, **67**, 76
- Processos
 - cornuais 62
 - coronoide 161
 - cuneiformes 387
 - de geração de imagens 740
 - do neurônio 41
 - hemais 105
 - pterigóides 59
 - rostrais do osso nasal 65
- Processos geradores de imagens 740
- Produção de leite 700
- Profundo 7
- Progesterona 435, 578
- Prognatismo da mandíbula 75
- Prolapso de disco, cervical 684
- Promontório **104**, 228, 230
- da cavidade timpânica **604**, 606
- Pronação 158, **202**
- Pronador 27
- Proprioceptor 40
- Prosencéfalo 41, **505**
- Prosencéfalo 500
- Prostaglandina 436
- Proteína morfogenética óssea 13
- Proteoglicanas 23
- Protuberância occipital
 - externa 55–56, 64, 77, **91**, 109
 - interna 55
- Proximal 7
- Púbis 223, 225, **227**, 231
- Pulmão **393**, 685
 - corte histológico 398
 - elasticidade 396
 - estrutura 396
 - inervação 398
 - lobos 394
 - margens 685–686
- Pulmo **393**, 685
- Pulvino digital 636

Pulvinos cervicais 440, **441**
 Pulvinus 636
 Punção espinal 684
 Pupila 581
 – constrição 45
 – dilatação 45
 Putame 510, **512**
 Queratinização 619, 637
 Queratinócitos 619
 Quiasma óptico 58, **88**, 502, 505, **515**, **529**, **589**
 Quilo 39
 Quimiorreceptor 40

R

Raças braquicéfalas 75, 746
 Raças dolicocefalas 75
 Raças mesocéfalas 75
 Radiação
 – acústica 516
 – óptica 515–516, 600
 Radiado 43
 Rádio **18**, 158, **159**
 – do cão 198
 – do equino 199, 214
 – do gato 99
 – do suíno 152
 Radiodiagnóstico 742
 Radiologia 740
 Radionuclídeos 741
 Raios X 740
 Raiz
 – da língua **310**, 311
 – do dente **317**, 318
 – do mesentério 301, **303**, 355
 – do pênis 424, **425**
 – do pulmão 396
 Raiz do canal dentário **317**, 318
 Raízes espinais 542
 – caudais 497
 – dorsais 44, **496**, 497, 542, 564
 – motoras 43
 – sacrais 497
 – sensoriais 43, 44
 – ventrais **496**, 542, 564
 Ramo
 – acetabular do púbis 227
 – caudal do púbis 227–228
 – comunicante(s)
 – – brancos **563**, 564
 – – cinzento 564
 – cranial do púbis 227–228
 – medial do ísquio 227
 – sínfisário do púbis 227
 Ramo
 – da mandíbula 71, **72**, 80
 Ramos subendocárdicos 460, **461**
 Rampa
 – timpânica 610, **613**
 – vestibular 610, **613**
 Rânula 315, 672
 Rafe palatina 309–310
 Reabsorção de cálcio 17
 Receptor
 – adrenérgico 46
 – colinérgico 46
 – sensorial 40
 – termal 620
 Receptores
 – de hormônios 569
 – de sensibilidade profunda 40
 Recesso
 – costodiafragmático 296, 302, 377
 – costomediastinal 686
 – da pelve renal 401, 407
 – do bulbo olfativo 523
 – do rúmen 343, **345**
 – do teto do 4º ventrículo 523
 – dorsal, da articulação metacarpofalângica 220
 – maxilar 82, 382, **385**
 – – entrada 382
 – mediastinal 296, 299
 – omental
 – – caudal 52, 299, **339**, 340
 – – dorsal 340
 – piriforme 328
 – sublingual **313**, 314
 – supraomental 348–349
 – suprapineal 495
 Recessos da bainha sinovial dos tendões flexores 220
 Reconstrução tridimensional 740, 746
 Rede
 – arterial basal do encéfalo 526
 – linfática capilar profunda 619–620
 – testicular 415
 – venosa
 – – do casco 650
 – – espinal 525
 – – terminal 476
 Rede
 – admirável 34
 – – epidural 526, 531
 – – – rostral 528
 – arteriosa 34
 – do carpo
 – – dorsal 466
 – – palmar 466
 – linfocapilar 39
 – profunda 619
 Rede nervosa vegetativa dos vasos sanguíneos 35
 Referência de um movimento espontâneo 40
 Reflexo 44
 – adquirido 44
 – córneo 678
 – cutâneo do tronco 500
 – de escape 500
 – inato 44
 – miotático 500
 – monossináptico 44
 – óptico 600
 – viscerocutâneo 620
 Reformatação multiplanar (MPR) 743
 Regeneração muscular 24
 Região
 – abdominal
 – – caudal 686, 697
 – – cranial 686, 691
 – – lateral 696
 – – média 686, 696
 – anal 715, 717
 – antebraquial, anatomia seccional 734
 – axilar 705
 – braquial 705–706
 – – anatomia seccional 732
 – – lateral 706
 – – medial 706
 – braquicefálica 684
 – bucal **668**, 669
 – calcânea 714
 – carpal 705–706, **708**
 – – anatomia seccional 734
 – caudal 714
 – cervical, injeções 684
 – cornual 671
 – coronal 705, 714
 – costal 686
 – crural 714, **716**
 – – anatomia seccional 736, 738–739
 – da articulação coxofemoral 713–714
 – da articulação do joelho 714
 – da articulação do ombro 705
 – da articulação metacarpofalângica 709
 – da tuberosidade coxal 714
 – da tuberosidade isquiática 714, 717
 – digital 709
 – dorsal do pescoço 683
 – escapular 704–705
 – – anatomia seccional 732
 – escrotal 715
 – esternal 686
 – falângica 705–706, 714, **717**
 – – anatomia seccional 735
 – femoral 714
 – glútea 713
 – hipocondríaca 687
 – infraorbital **668**, 669
 – inguinal 687, **697**, 715
 – – camadas 697
 – interescapular 680
 – intermandibular 668–669, **671**
 – laríngica 682
 – lombar 686
 – massetéica 668, **669**
 – mental 668
 – metacarpal 705–706, **708**, 735
 – metacarpofalângica 705
 – metatarsal 714, **717**
 – – anatomia seccional 714
 – metatarsofalângica 714
 – nasal **667**, 668–669
 – olfatória 378
 – orbital 668, **669**
 – parotídea 681
 – patelar 714
 – perineal 714, 717
 – poplítea 714, 717
 – pré-escapular 682
 – pré-esternal 681
 – prepucial 687
 – púbica 687, 697, 715
 – sacral 714
 – supramamária 717
 – tarsal 714, **716**
 – temporal 668–669, **671**
 – tripital 705
 – umbilical 687, **696**
 – urogenital 717
 – ventral do pescoço 682
 – vertebral do tórax 686
 – xifoide 687, 696
 Região da articulação coxofemoral 713–714
 Região da falange 705, 714
 Região da tuberosidade isquiática 714, 717
 Região do antebraço 705–706, **708**
 Região do cotovelo 705–706, **707**
 Região do joelho 714, **716**
 Região mental 668
 Regiões
 – cervicais 680, **681**
 – da cabeça 667
 – torácicas 685
 Registro de sinal 40
 Relógio biológico 571
 Remoinho piloso 623, 625
 Respiração 377, 502
 Resposta imunológica 38
 Resposta imunológica específica 481
 Ressonância magnética (RM) 743
 Retículo **341**, 342–343, **345**, 347–348
 – bovino 345
 – projeção na parede lateral do corpo 726
 Retículo endoplasmático rugoso 42
 Retina 529, **587**, 679
 – camada neural **587**
 – camada pigmentada 587

- não visual 581, **587**
- nutrição 589
- parte óptica 581, **587**
- corte histológico 589
- vasos sanguíneos 670
- Retináculo
 - extensor **178**, 198, 212, 214
 - flexor **178**, 207, 211, **212**, 215
 - proximal 258
- Retináculos
 - do tarso 258
 - patelares 250
 - tendíneos 28
- Reto 307, 351, 359, **364**
- Retorno do sangue 32, **37**
- Rim 399
 - corte histológico 406
 - direito 358, 401
 - esquerdo 401
 - estrutura 401
 - forma **401**, 403
 - função endócrina 401
 - inervação 406
 - irrigação 404
 - linfático 406
 - multilobar 401
 - multipiramidal 401
 - posição 401, 412
 - posição retroperitoneal 52
 - projeção na parede lateral do corpo 724–726
 - ultrassonografia 753
 - unidades funcionais 402, 404
 - unilobar 401
 - vascularização 405
- Rima da glote 388, **389**, 391
- Rinocéfalo **509**, 529
- RM (ressonância magnética) 743
- Rombocéfalo 41, **500**, **501**, 525
- Rostral 7
- Rostro 382
 - esfenoidal 58
- Rotação do intestino 301
- Rotador 27
- Rugas
 - transversais do palato duro 309
- Rúmen 295, **341**, **343–344**
 - projeção na parede lateral do corpo 726
 - topografia 343
- Ruminantes
 - assoalho da pelve 230
 - casco 643, 653
 - ceco 361
 - colo do intestino 363
 - corno 665
 - de pequeno porte, fórmula vertebral 98
 - diastema 71
 - estômago 341
 - fígado 368
 - glândula suprarrenal 577
 - músculo
 - extensor comum dos dedos 208
 - semitendíneo 270
 - ossos do carpo 163
 - ossos do metacarpo 164
 - ossos do tarso 242
 - rim 399, 401
 - selvagens, corno 663
 - sistema de ductos pancreáticos 376
 - úbere 631
- S**
- Saccus caecus 333
- Saco
 - alveolar 398
 - cego
 - caudodorsal do rúmen 342–343, **345**, 348
 - caudoventral do rúmen 342–343, **345**, 348
 - conjuntival 595
 - cranial do rúmen 345
 - dorsal do rúmen 342–343, **345**, 348, **349**
 - lacrimal 597
 - ventral do rúmen 343, **345**
- Sacos
 - alveolares 393
 - anais 364
- Sacro 18, **100**, **104**, **223**, 226
 - do cão **104**, 266
 - do equino **104**, 230, 267
- Saculações (hausta) **352**, **360**, 361–362
- Sáculo **517**, 610, **612**
- Sal de bário 741–742
- Saliva 314
- Salpinge 439
- Sangue 29
 - desoxigenado 32–33, **451**, 455, **463**
 - oxigenado 32–33, 451, **463**
 - retorno venoso 37
 - venoso **37**, 475
- Sarcolema 26
- Secreção
 - de substâncias 47–48
 - endócrina 48
 - exócrina 48
 - lacrimal, funcionamento inadequado 679
- Segmento
 - coronário 635, **657**
 - do abomaso 641
 - perióptico 635, **656**
- Segmento parietal 645, **646**, 654, **659**
- Segmento solear 635, 647, **656**, **660**
- Segmentos
 - broncopulmonares 397
 - da medula espinal 496
 - do casco 635, **656**
- Seio
 - aórtico 457
 - carotídeo 578
 - cavernoso 569
 - clitoriano 446
 - conchofrontal 89, 383, **387**, 673
 - coronário 454
 - cutâneo 616
 - da concha
 - dorsal 74, 88, **89**, 383, 673
 - ventral 74, **89**
 - da dura-máter 37, **521**
 - da veia cava 454
 - esfenoidal 58, 61, 74, 80, 82, **383**
 - esfenopalatino 86, 89, 383, **387**
 - frontal 59, 74, **82**, 383, **387**, 673
 - do equino 82, 87, 89
 - lateral 382
 - lacrimal 74
 - lactífero **626**, 627–629
 - marginal 483
 - maxilar **68**, 74, **82**, **384**, 673
 - caudal 87, 89, 383, **385**
 - do equino 87, **89**
 - rostral 69, 87, 89, 383, **385**
 - medular do linfonodo 482, **483**
 - oblíquo do pericárdio 452
 - palatino 68–69, **70**, 74
 - paranal 364
 - paranasal 68, 82, **89**, **384**
 - renal 401, **406**
 - reto 495
 - sagital dorsal 527, **528**
 - subcapsular do linfonodo 482, **483**
 - temporal 527
 - transverso 527, **528**
 - do pericárdio 452
 - urogenital 448
 - venoso 36
 - dural 528
- Seio da papila 626–627
- Seio piloso 620
- Seios
 - esfenoidais 58
 - frontais 61
 - paranasais 74, **384**, 673
 - do equino 89
 - venoso 475, **521**
- Sensibilidade
 - exteroceptiva 40
 - proprioceptiva 40
 - vegetativa 40
 - visceral 40
- Septo
 - da língua 314
 - do seio maxilar 89, 383
 - dos seios frontais 57, 59, **61**, 80
 - interatrial 454
 - interventricular 453, **454**, 456
 - mediano dorsal 497
 - nasal **65**, 80, 378–380, **383**
 - pelúcido 495, 507, 510
- Serosa
 - conectora 51
 - da parede 51
 - da parede uterina 443
 - do mesentério 51
 - do pericárdio 452
 - dos órgãos 51
 - esofágica 332
 - intermediária 51–52
 - intestinal 352
 - parietal 51–52
 - visceral 51–52, 335
- Serotonina 45
- Simpático 45, 563
 - função 45
 - neurotransmissor 45
- Sinal nervoso
 - adrenérgico 35
 - colinérgico 35
- Sinapse 25, 42, **45**
 - elétrica 45
 - excitatória 46
 - interneural 46
 - neuroglandular 46
 - neuromuscular 46
 - neurossensorial 46
- Sinartrose 17, **20**
- Sincondrose
 - esternal 107
 - mandibular 71
 - xifoesternal 107
- Sindesmose 20
- Síndrome de Wobbler 684
- Sínfise 20
 - costal 107
 - intervertebral 109, **112**
 - isquiática 223, 227–228, 230
 - mandibular 80
 - pélvica **223**, 226–227, **245**
 - púbica 223, **227**, 228, 230
- Sinostose 20
 - entre o rádio e a ulna no equino 20
- Sinóvia 17, 22
- Sinsarcose 151
- Sinusoide hepático 370
- Sinusoides do baço 493
- Sistema
 - circulatório **32**, 295, **451**
 - circulatório 7, **32**
 - condutor do coração 460, **461**

- digestório 7
- espinal dos músculos longos 139
- esquelético 8
- extralemniscal 515
- extrapiramidal 518
- imune 7, **481**
- – componente celular 481
- – componentes da circulação 481
- límbico **509**, 510
- linfático 32, **38**
- locomotor 8, 39
- muscular 23
- nervoso
- – autônomo 562
- – – central 519
- – – do coração 462
- – central 39, **41**, **495**
- – – vasos sanguíneos 525
- – periférico 39, **43**, 295, 495, **528**
- parassimpático 45, 566
- piramidal 517–518
- porta
- – da hipófise 34, **570**
- – hepático 479–480
- respiratório 7
- sacroespinal dos músculos longos 136
- simpático 45, 563
- transversoespinal dos músculos longos 139
- urinário 399
- urogenital 7
- venoso
- – complexo do casco 650
- – do fígado 480
- Sistema circulatório 7, 377
- Sistema coletor de baixa pressão 32
- Sistema de dispersão de alta pressão 32
- Sistema de drenagem 32
- Sistema de drenagem da bile 371
- Sistema de ductos da unidade mamária **626**, 628
- Sistema de fagocitose mononuclear 38, **481**
- Sistema digestório 7, 295, **307**
- Sistema extrapiramidal 518
- Sistema hipotalâmico-hipofisário 571
- Sistema imune 7
- Sistema L 26
- Sistema límbico **509**, 510
- Sistema nervoso 7, **39**, **495**
- arquitetura 40
- autônomo 25, **39**, **45**, 495
- – central 519
- – centro de integração 519
- – do coração 457
- – estrutura 562
- – função 39
- – intramural 568
- – parte parassimpática **45**, 495, **562**
- – parte simpática **45**, 495, 562
- – parte visceral 564
- – periférico 562
- barreiras 47
- central 39, **41**, **495**
- – inervação dos músculos 25
- – nervo
- – – aferente 40, 43
- – – eferente 40, 43
- – vasos sanguíneos 525
- – vias 514
- cerebrosplinal 39
- entérico 45
- estrutura 40
- função 40
- – motora 40
- – sensorial 40
- – somatomotora 40
- – visceromotora 40
- parassimpático **45**, 495, **562**
- periférico **39**, **43**, 295, 495
- – parte idiótrópica 562
- simpático **45**, 495, **562**
- sinal
- – elétrico 45
- – químico 45
- somático 39, **44**
- vegetativo 39, **45**
- visceral 495
- Sistema piramidal 517, **518**
- Sistema respiratório 7, **377**
- função 377, **378**
- Sistema T 26
- Sistema urogenital 7
- Sistemas orgânicos 7
- complexos 8
- Sobreossos 12
- Sola 634–635, **656**, **660**
- da garra 641
- Somatostatina 46
- Sonografia Doppler 745
- Sons das valvas cardíacas, audibilidade máxima 687
- SPECT (Tomografia computadorizada de emissão de fóton único) 741
- STH (Hormônio somatotrópico) 17
- Stria vascular 613
- Submucosa
- esofágica 332
- gástrica 333, **334**
- intestinal 351, **352**
- Substância
- perfurada rostral 509
- própria da córnea 582–583
- Substância branca 42, **43**
- cerebelar 503
- cerebral 508
- da medula espinal 497–498, **499**
- Substância cinzenta 42
- cerebelar 503
- da medula espinal 42, **497**, 498
- núcleos 42
- Substância esponjosa 11
- Substância P 46
- Substância transmissora 563
- Subtálamo 505
- Suco pancreático 374
- Suíno
- antebraço 158
- ânus 447
- baço 491–492
- casco 643, 653
- cavidade pélvica 231
- ceco 361
- colo do intestino 48, **363**
- colo uterino 441
- complexos mamários 630
- costela 106
- crânio 54, 56
- dentição 325
- escápula 154
- esqueleto 19
- – da mão 161
- – do antebraço 158
- – do membro pélvico 224
- – do membro torácico 152
- estômago unicavitário 335, 337
- exame retal 704
- fêmur 234
- fíbula 240
- fígado 366
- fórmula vertebral 98
- glândula paratireoide 575
- glândula suprarrenal 576–577
- glândula tireoide 573, 575
- glândulas salivares 316
- hipófise 570
- linfonodos do intestino 488
- lobos pulmonares 392
- locais de punção
- – articulação do cotovelo 173
- – articulação do joelho 254
- – articulação do ombro 173
- – articulação do tarso 258
- – articulações carpais 179
- mucosa gástrica 334
- músculo
- – braquiocefálico 191
- – esternocéfálico 191
- – omotransverso 191
- – peitoral
- – profundo 196
- – – superficial 196
- – semitendíneo 270
- músculos
- – abdominais 262
- – da perna 278
- – do antebraço 208
- – escalenos 132
- – superficiais 31
- – – do membro pélvico 262
- – – do membro torácico 194
- órgãos genitais
- – femininos 430, 443, **444**
- – – externos 447
- – masculinos 414
- ossos do carpo 163
- ossos do crânio 54
- ossos do metacarpo 164
- ossos do tarso 242
- ovário **442**, 443–444
- pâncreas 374
- patela 238
- pé 651
- projeção dos órgãos na parede lateral do corpo 725
- pulmão 394, 396–397
- rim 399, 401
- sistema de ductos pancreáticos 376
- tibia 240
- traqueia 392
- trato intestinal 356
- úmero 156
- vagina 441, 445–446
- vulva 446
- Sulco
- ancôneo 685
- bicipital 155
- caudal, do estômago 342
- cerebral transverso 510
- coronário 456
- – do coração 454
- – dorsal do estômago 342
- – ventral do estômago 342
- costal 106
- cranial, do estômago 342
- cruzado 505, 510
- cuneal 654
- do limbo 656
- escleral 579, **581**
- extensor 236, **238**
- gástrico 345, **347**
- intermamário 625, 627, **631**
- intermediário da medula espinal 496
- interventricular
- – direito 453–455
- – esquerdo 452, **454**
- jugular **475**, 680, 682
- lateral dorsal da medula espinal 496
- longitudinal do rúmen 345
- mediano

- da língua 310
- do lábio superior 308–309
- dorsal da medula espinal 496, **497**
- omasal 346
- paracuneal 655
- parietal 189
- pré-escapular 683
- púbico 227
- quiasmático 81
- radial 156
- reticular 343
- ruminoreticular 342
- solear 167
- torácico
- lateral 685
- médio 685
- transverso 345
- ulnar 708
- Sulco
 - coronário 454, 456
 - do ligamento acessório do fêmur **227**
 - do limbo 656
 - do músculo tríceps 685
 - do omaso 346
 - dorsal do pênis 425
 - intermamário 625
 - intertubercular 155
 - interventricular
 - paraconal 445, **454**
 - subsinuoso 453–455
 - jugular **475**, 682
 - mediano dorsal 496, **497**
 - peitoral
 - lateral 685
 - mediano 685
 - quiasmático 58, **64**
 - septal 71
 - ungicular 164
 - ventricular 347
- Sulcos
 - cerebrais 508, **509**
 - da pele 616
- Sulcos tendíneos do rádio distal 159
- Superficial 7
- Superfícies articulares incongruentes 23
- Superior 7
- Supinação 158, 174, **202**
- Supinador 27
- Surdez 680
- Sustentáculo do tálus **243**, 244, 256
- Sutura 20
 - escamosa 20
 - foliácea 20
 - interfrontal 61
 - palatina mediana 69
 - plana 20
 - serrátil 20
- Suturas 20, 53
 - ósseas 108
- Sweeney* 545
- Sístole 33, 35, 456, **462**
- volume de sangue 463
- T**
 - Tabula ossis ischii 227
 - Taeniae (faixas) **352**, 361–362
 - quantidade 364
 - Tálamo **505**, 506
 - dorsal 505
 - óptico 515, 600
 - Tálus 225, **241–242**, 243, 246, 256–257
 - Tapetum
 - cellulorum 583
 - fibrosum 583
 - lucidum 583, **588**, 679
 - Tarso
 - bainhas tendíneas 279
 - do equino 256–257
 - TC (Tomografia computadorizada) 742
 - Tecido
 - conectivo 17, **35**
 - capilares 37
 - embrionário 9
 - frouxo 8, **14**
 - não específico 49
 - precursor dos ossos 8
 - visceral 47, **49**
 - específico dos órgãos 49
 - intersticial 6, 48–49
 - linfático 38, 451
 - agregados 38
 - associado à mucosa 49
 - associado ao brônquio 38
 - associado ao intestino 38
 - difuso 38
 - linforreticular 38, 482
 - sublingual 313
 - ósseo 9
 - subcutâneo 616
 - Tecido córneo solear 640, 663
 - Tecido linfático 451
 - da faringe **329**, 331
 - intestinais 352
 - Tecido linfático associado ao brônquio 38
 - Tecido linfático associado ao intestino 38
 - Tecido nervoso 40
 - células 41
 - tipos 41
 - Tecido ósseo 8, 16
 - Tecidos moles, densidade radiológica 742
 - Tecidos musculares 25
 - Tecnécio-99m 741
 - Tectum 504
 - Tegmento 530
 - do mesencéfalo 504, 507, 529
 - do metencéfalo 502
 - Tegumento comum 50, **51**, **615**
 - Tela subcutânea **616**, 620, 636
 - cornual 664
 - Telencéfalo 41, 500, **508**
 - função 512
 - Temperatura do corpo 475
 - Tempo de circulação 451
 - Temporal 7
 - Tendão 25, **26**, **29**, **188**, 263, 280, 286
 - abdominal forte 146
 - acessório 280
 - bicipital 172
 - calcâneo comum 266–267, **268**, 559
 - central do diafragma 141–142, **144**
 - cuneano 263, 279, 280
 - de inserção 25
 - de origem 25
 - do músculo abdutor longo do primeiro dedo 212
 - do músculo gastrocnêmio 274
 - do músculo poplíteo 250
 - do músculo tibial cranial 258
 - extensor digital
 - comum 188, 214, 220
 - lateral 214
 - longo 250
 - flexor
 - bainha sinovial 709
 - digital
 - profundo 188, 195, **216–217**, 279, 641, 709
 - do membro pélvico 263, **288**
 - inserção 182
 - superficial 182, 186, 188, 195, **217**, 218, 221, 279, 709
 - cobertura 263, 267, 280–281, **285**, 286–287, 559
 - do membro pélvico 263
 - pélvico 146
 - plantar 559
 - pré-púbico 145–146
 - sinfisário 146, 268
 - tarsal
 - do músculo bíceps femoral 264, **268**, 279, 282
 - do músculo semitendíneo 268, 279
 - Tendão calcâneo comum 280, 559
 - Tendão de Bogorozky 137
 - Tendinócito 26
 - Tendões
 - da região do metacarpo 709
 - do carpo 212
 - do dedo 213
 - Tênia (faixa) 360
 - lateral 361
 - liberal 359
 - lateral 359, 362
 - medial 362
 - ventral do ceco 359
 - Tentório cerebelar 521
 - membranoso 521
 - ósseo 55, 57, 61–63, **80**, 86
 - Terminações nervosas 43
 - Testículos **413**, 448
 - envoltórios 416, **417**
 - estrutura 415
 - linfáticos 419
 - vascularização 419
 - Tétano 684
 - Teto
 - da cavidade abdominal 690
 - da cavidade nasal 65
 - da cavidade oral 65, **310**
 - do crânio 88
 - Tíbia **18**, 224, 232, 237, **238**, 266–267
 - do cão 240, 266, 282–283
 - do equino 286–287
 - Timo 38, 297, **298**, **490**
 - corte histológico 490
 - parte cervical 491
 - parte torácica 491
 - topografia 490
 - Tímpano 61
 - Tímpano-hioide 73, 80
 - Tireo-hioide 73, **80**
 - Tireoidectomia 684
 - Tom cinza, densidade radiológica 742
 - Tomografia computadorizada (TC) 742
 - Tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT) 741
 - Tomografia por emissão de pósitrons (PET) 741
 - Tonsila 38
 - faríngea **329**, 331
 - lingual **329**, 331
 - palatina 309–310, **329**, 330, 674
 - tubária 330
 - Tonsilas 329
 - do palato mole 331
 - Tonsilectomia 329, 674
 - Tônus muscular 27, 504
 - Tórax 50, 54
 - cintilografia 741
 - cranial 96
 - do gato 99
 - estruturas ósseas palpáveis 722
 - radiografia, 98–99, 302
 - Ressonância magnética 303
 - topografia 685
 - Torção do colo do intestino 363

- Touro
 – ápice do pênis 424
 – corno 663
 – órgãos genitais 414
 – – exame 701
 – testículos 420
 Toxina botulínica 46
 Toxina tetânica 46
 Trabécula septomarginal 456, 460
 Trabéculas
 – cárneas **456**, 458
 – do osso 10, **11**
 Tractus mesencephali 531
 Trago 602
 Trajetórias de estresse 10
 Transmissão de sinal 40
 Transmissão neural de informações 45
 Transparência da córnea 583
 Transtorno auditivo congênito 680
 Traqueia 297, 377, 383, 385, 392, **393**, 684
 – parte cervical 393
 – quantidade de cartilagens 393
 Traqueotomia 684
 Trato 43
 – bulbotalâmico 515
 – corticoestriado 517
 – corticonuclear 517
 – corticorrubro 517
 – espinal do nervo trigêmeo 496
 – spinobulbar 515
 – espinotalâmico 515
 – gastrintestinal 692
 – olfatório 510–511
 – – lateral 511
 – – medial 502, 511
 – óptico 505, **515**, 600
 – retino-hipotalâmico 589
 – urogenital 692
 Trato gastrintestinal 307
 Trato intestinal
 – do bovino 357
 – do cão 356
 – do equino 357
 – do suíno 356
 Trato nervoso
 – ascendente 499
 – descendente 499
 – motor 499
 Trato respiratório 295
 – inferior 378, **387**
 – superior 378, **379**
 Trepanação 673
 Tríade hepática 370
 Triângulo de Viborg 678, 681, 722
 Trígono
 – da vesícula 410–411
 – olfatório 502, 509, 511
 Troca de gases 377, 397
 Troca de pelos 623
 Troca gasosa 377, 397
 Trocanter
 – maior do fêmur 103, 225, **233**, 234–235
 – menor do fêmur **233**, 235
 – terceiro 233–234
 – terceiro do equino 233–234
 Tróclea 166
 – do fêmur 232, 234, **235**, 252
 – do tálus 242
 – do úmero 157, 160, 174
 – metacarpal 164, 166–167
 – radial 159, **161**, 165
 Trompa de Eustáquio 61, **607**, 608, 679
 Tronco
 – arquitetura 289
 – arterial, costocervical 539
 – bicarótico 297, **464**, 467
 – braquiocéfálico 296–297, 452, 464, **465**, **467**, 469
 – broncoesofágico 298, 689
 – costocervical 297, **466**
 – da artéria jejunal 353
 – do nervo espinal 522, 543
 – intestinal 488
 – jugular 297
 – linguofacial 312, 468–469, 671, 675
 – lombar 488
 – músculos cutâneos 119
 – podendoepigástrico 699, 721
 – pulmonar 33, 298, 398, 451–452, **455**, **463–464**, 689
 – simpático 44–45, 296–299, 301, **563**, 565, 688
 – – parte abdominal 565
 – – parte cefálica 564
 – – parte cervical **564**, 565–566
 – – parte coccígea 566
 – – parte sacral 566
 – – parte torácica 565
 – traqueal 33, 39
 – vagal 371, 376
 – – dorsal 566, **567**, 688
 – – ventral 566, **567**, 688
 – vagossimpático 36, 538, **539**, **564**
 Tronco, regiões do 686–687
 Tronco encefálico 500
 – núcleos do parassimpático 45
 Tronco linfático central 33
 Troncos linfáticos 451
 Trote 293
 – fases de movimento 294
 TSH (Hormônio tireotrópico) 17
 Tuba
 – auditiva 61, **607**, 608, 679
 – – mucosa 677
 – – óstio faríngeo 308, 383, **607**, 673
 – – no equino 673
 – (trompa) de Falópio 438, **439**, **442**, 448, 698
 – uterina 438, **439**, **442**, 448, 698
 – – extremidade ovariana 439
 Tubérculo
 – articular 60, 63, **85**, 108
 – da costela 105
 – da costela 97, 105
 – do hipocampo 511
 – dorsal, do atlas 91, **95**, 109
 – facial 68
 – flexor da falange distal 164, **165**
 – intercondilar
 – – lateral 241
 – – medial 241
 – intervenoso 454
 – maior do úmero 153, **155**, 156–157, 171, 199
 – maxilar 59, 69
 – menor do úmero **155**, 156–157, 171
 – para o músculo esternomandibular 84
 – púbico ventral 227
 – radial 158
 – supraglenoidal 153–154, **155**, 171, 199
 – ventral do atlas 91, 109
 Tubérculos
 – musculares do osso occipital 55
 – nucais 77
 Tuberosidade
 – calcânea 242, 257, 282–283
 – cinérea 505
 – coxal 102, **223**, 225–226
 – da espinha da escápula **151**, 153–154
 – do olécrano 153, 158, 160, **161**, 172
 – facial 68
 – isquiática 102, 226, 231
 – maxilar 69
 – sacral 223
 Tuberosidade
 – deltoide **155**, 156–157
 – flexora 167
 – ilíaca 223
 – metacarpal 166
 – radial 159, **160**
 – redonda
 – – maior 157
 – – menor 157
 – supracondilar 283
 – – lateral 234
 – tibial 225, 236, **239**, 250, 282–283
 Tubo neural embrionário 41
 Túbulos
 – ósseos 10, **11**
 – renais 402–404
 – seminíferos 415
 Tufo metacarpal 634
 Tufos 621
 Tumor encefálico 680
 Túnica
 – albugínea 415, 426
 – amarela abdominal 28, **118**, 145–146
 – dartos 413, 416–417, **418**
 – vaginal 416–417
 U
 Uber 625, 631
 Úbere, região 717
 Úbere 626, **631**
 – aparelho suspensório 118, **625**, 627
 – bovino 628, **629**, 631
 – corte histológico 628
 – dos pequenos ruminantes **631**
 – drenagem venosa 632
 – equino 629, **632**
 – exame 700
 – inervação 630
 – irrigação 630–631
 – vascularização 700
 Ulna 18, 152, 158, **161**
 – do cão 198
 – do equino the horse 214
 – do gato 99
 Ultrassom, diagnóstico 745
 Umbigo 301
 Úmero 18, 155
 – do cão 198
 – do equino 199, 214
 – do gato 99
 – do suíno 152
 Unguicula 633
 Unguis 633
 Ungula 633
 Unha 633
 – do cão 638
 – segmentação **634**, 635
 União
 – arteriovenosa 34
 – cartilaginosa 17, **20**
 – corticomedular 404
 – fibrosa 17, **20**
 União fibrocartilaginosa 20
 Unidades mamárias 630–631
 União de cartilagem hialina 20
 Úraco, cicatriz 699
 Ureter 305, 399–400, **408**
 – corte histológico 409
 – parte abdominal 408
 – parte pélvica 408
 Uretra 410
 – feminina 410
 – masculina 410
 – – parte pélvica 410, 413
 – – parte peniana 410
 – – parte pré-prostática 410

- parte prostática 412
 - vascularização 428
 - Ureterostomia 700
 - Urina
 - primária 401, 406
 - secundária 401
 - Útero 438, **440**, 448
 - estral 751
 - masculino 448
 - prenhe 751
 - projeção na parede lateral do corpo 725
 - ultrassonografia 751
 - Uterus 438, **440**, 448
 - bicornis 440
 - duplex 440
 - simplex 440
 - Utrículo **517**, 610, **612**
 - Uvea **582**, 679
- V**
- Vaca
 - ânus 447
 - bolsa ovariana 438
 - colo uterino 445
 - corno 664
 - esqueleto do membro pélvico 225
 - órgãos genitais 431, 443
 - exame retal 701
 - externos 447
 - órgãos reprodutores 698
 - ovário 433–434, **438**, 439, 441
 - tuba uterina **438**, 439, 441, **442**
 - úbere **628**, 629, **631**
 - útero **438**, 441
 - vagina 445
 - Vagina 358, 429, 441, **444**
 - posição retroperitoneal 444
 - Valva
 - aórtica **456**, 457
 - atrioventricular
 - direita **455–456**, 458
 - esquerda 453, **456**, 458
 - ultrassonografia 753
 - do tronco pulmonar **456**, 458, 463
 - ultrassonografia 753
 - Valva mitral 456
 - Valvas cardíacas 33
 - Válvulas, semilunar 456, 458, 463
 - Válvulas das veias 37
 - Vaso pós-capilar 36
 - Vaso sanguíneo de Volkmann **12**, 17
 - Vasoconstricção 35, 45
 - Vasodilatação 35
 - Vasos 34, 463
 - da vasculatura 35
 - linfáticos 34, **481**
 - aferentes **38**, 39, **481**, 482
 - arquitetura 39
 - centrais 39
 - eferentes **38**, 39, **481**, 482
 - inervação 25
 - pulmonares 396
 - retroperitoneais 305
 - Vasos de transporte, linfáticos 39
 - Vasos linfáticos 295, 451, **481**
 - aferentes **38**, 39, **481**, 482
 - eferentes **38**, 39, **481**, 482
 - intestinais **352**
 - Vasos sanguíneos 295, **451**
 - cardíacos 459, **460**
 - crescimento na córnea 679
 - da derme 621
 - do epitendão 26
 - do músculo 25, **26**
 - do osso 8, **12**
 - estrutura 34
 - inervação 25
 - nervo vegetativo 35
 - portais, hipofisários 519
 - pulmonares 398
 - região axilar 705
 - região braquial, medial 706
 - região da articulação do ombro 705
 - região do carpo 708
 - região do metacarpo 709
 - Veia
 - arquitetura 37
 - auricular rostral 670
 - ázigo 142, 298–299, **475**
 - direita 452, 455, **476**, 478, 688
 - esquerda 476
 - braquial 478
 - broncoesofágica 398
 - cava 692
 - caudal 33, 52, 298, 340, 354, 367, 373, 451, 454–455, **464**, 465, **478**, 688
 - afluentes 479
 - cranial 33, 296, 298, 451–452, 454–455, **464**, 465, **475**, 478–479, 688
 - cefálica 198, 477–478, 546
 - acessória 198, 650
 - central **369**, 370, 479
 - cerebral dorsal
 - caudal 527
 - média 527
 - rostral 527
 - cólica esquerda 480
 - coronária
 - maior 457, 459, **460**
 - média 460
 - costocervical 452, 455
 - da margem solear 661–662
 - epigástrica 631
 - superficial
 - caudal 627, 631–632, 690
 - cranial 627, 631–690, 691
 - esofágica 338
 - espinal 525
 - facial 671
 - femoral 305, 478, 559, 718
 - gástrica esquerda 338, 480
 - gastroduodenal 480
 - genicular descendente 559, 720
 - ileocólica 480
 - ilíaca
 - comum 478
 - externa 478
 - interna 478
 - interlobular 370, 405, **480**
 - jugular
 - externa 33, **475**, 671, 682
 - interna 475
 - profunda 475
 - labial
 - dorsal 632
 - inferior 315
 - ventral 630
 - linguofacial 122, 315, 671
 - mamária
 - caudal 631, **632**
 - cranial 631, **632**
 - maxilar 122
 - mediana 477–478, 649
 - mesentérica
 - caudal 354
 - cranial 354, 480
 - ovariana 434, 436
 - pancreaticoduodenal 480
 - pedal dorsal 477
 - plantar
 - lateral 649
 - medial 649
 - poplítea 477
 - porta 33, **34**, 338, 354, 366, **369**, 373–375, 451, **479**, 480
 - pudenda
 - externa 627, 630–631, **632**
 - interna 630
 - renal 399, 402–403
 - sacral mediana 478
 - safena
 - lateral 477–478, 719
 - medial 477–478
 - subclávia 297, **475**
 - subcutânea do abdome 631–632
 - sublingual 312
 - sublobular 370, **371**
 - testicular 416, 419
 - tibial cranial 477
 - torácica interna 297–298
 - uterina 450
 - vaginal 450
 - Veias 32, **34**, **475**
 - acompanhantes 34
 - cervicais 475–476
 - concomitantes 34
 - coronárias 661
 - da almofada digital 662
 - da cabeça 475–476
 - digitais dorsais do pé 650
 - do encéfalo 528
 - sistema dorsal 528
 - sistema ventral 528
 - do pé 650
 - dos dedos 480
 - dos pulmões 33
 - epigástricas, anastomoses 479
 - hepáticas 480
 - jejunais 480
 - jugulares 475
 - metacarvais 477
 - metatarsais 477
 - na periferia 33
 - palmares digitais 477
 - plantares digitais 477
 - portas 475
 - pulmonares 298, 398, 451, 455, **463**
 - renais 405
 - sem válvulas 475
 - válvulas 37
 - vorticosas 583, 600, 671
 - Veias esfinterianas 34
 - Vela
 - abomasica 346
 - Ventral 6
 - Ventre muscular 25, **27**
 - Ventrículo
 - 3° **505**, 506, **523**, **525**
 - 4° **501**, 503, **523**, **525**
 - abertura lateral 523
 - do coração 454
 - direito 33, 451–454, **455**
 - ultrassonografia 753
 - esquerdo 33, 451, 453–454, **456**
 - ultrassonografia 753
 - laríngeo 684
 - lateral **389**, 390, **391**
 - lateral 506, **523**, **525**
 - Ventrículos
 - cerebrais 41, 500, 523, **524**
 - do coração 33, **454**
 - contração 33
 - relaxamento 33
 - Vênulas 34, **36**, 451, **475**
 - pós-capilares 36
 - retas 405
 - retinianas 589
 - Vérmis **503**, 506
 - Vértebra
 - anticlinal 96
 - caudal 105
 - cervical
 - acesso 685
 - primeira 91, **94**
 - segunda 91–92, **94**

- terceira, do equino 95
 - diafragmática 96
 - embrionária 11
 - estrutura 90
 - lombar
 - do equino 103
 - primeira 97
 - 13ª torácica 100
 - Vértebras
 - caudais 18, **98**, 102, **105**
 - primeira 223
 - cervicais 18, **91**, **98**, 289
 - coccígeas **105**, 226
 - lombares 18, **97–98**
 - sacrais 98, 100
 - primeira 100
 - torácicas 18, 54, **94**
 - toracolombares 289
 - Vértice
 - da córnea 580, **582**
 - da vesícula urinária **409**, 410
 - do diafragma 142, **144**
 - Vesica urinaria 409
 - Vesícula biliar 358, 364, 366, **374**, **692**
 - Vesícula urinária 409
 - irrigação 410
 - linfáticos 410
 - projeção sobre a parede lateral do corpo 724
 - Vestíbulo 610
 - bucal 308–309, 380
 - da bolsa omental 340
 - da cavidade oral 60, 308
 - da orelha interna 60, 308
 - da vagina 429, **444**
 - labial 308
 - nasal **382**, 673
 - Véu
 - omental 339, **340**
 - medular
 - caudal 503
 - rostral 495, 502, **503**
 - Via
 - aferente dos órgãos dos sentidos 515
 - ascendente 514
 - auditiva 517
 - descendente 517
 - endócrina 519
 - geral somática aferente 514
 - motora extrapiramidal 505
 - multissináptica 518
 - olfativa 505, **511**
 - parassimpática 519
 - simpática 519
 - somatomotora 517
 - vestibular 517
 - visceral 519
 - aferente 519
 - eferente 520
 - visual **515**, 600
 - Vibrissas 622–623
 - Vilosidades
 - intestinais 350, **351**
 - sinoviais 11, 21, **22**
 - Visão
 - binocular 579
 - cor 587
 - Vísceras 47, 295
 - pélvicas, vascularização 474
 - Viscerocrânio 64
 - Vitamina D₃ 17
 - Vocalização 390
 - Volume do sangue 29
 - Vômer 66, 70, **71**, 80, 380
 - Vulva 446
- Z**
- Zeugopódio **152**, 224
 - Zona
 - alba 634, **646**, 658, **660**
 - branca do casco 634, **646**, 658, **660**
 - largura 646
 - colunar do canal anal 364
 - cutânea do canal anal 364
 - de amadurecimento de condrócitos **15**, 16
 - de condrócitos em repouso **15**, **16**
 - de ossificação condral 11
 - intermediária do canal anal 364
 - parenquimatosa do ovário **431**, 433
 - pelúcida 432
 - tributária 483
 - Zona de Head 520, **542**, 620
 - Zônula ciliar 583, 679